大型游戏机原理与检修

蔡景德　袁光明 编著



成都科技大学出版社

大型游戏机原理与检修

蔡景德　袁光明　编著

成都科技大学出版社
·1996·

〔川〕新登字 015 号

内容提要

本书主要介绍了大型游戏机的原理、装配、使用和调整、检修和元器件代换。其中给出了部分大型游戏机的电路并加以分析，针对易出现的故障，给出了分析检修方法，并介绍了大型游戏机用集成电路、行输出变压器、电源变压器、开关电源盒及显像管的代换。

责任编辑：曹　琳　何明炜　谭　进
技术设计：尤颐文
封面设计：谭　进

大型游戏机原理与检修

蔡[illegible] [illegible]光明编著

成都科技大学出版社出版
新华书店重庆发行所经销
四川省保真现代彩印厂胶印

开本：787×1092 毫米　印张：13.5
1996 年 4 月第一版　1996 年 4 月第一次印刷
字数：313 千字　印数：1－10000
ISBN7－5616－3[illegible]32－0/TN・85
定价：18.00 元

前 言

大型电子游戏机俗称街机或商业机，因其具有高质量的图像和伴音以及具有独特的诱惑力而占据很大市场，在城乡使用越来越普遍，成为很受欢迎的娱乐项目。由于大型游戏机在我国尚无统一的技术指标，许多生产组装厂家也没有产品的明确型号，机牌繁杂，不配图纸，产品各有千秋，但基本电路大同小异。为此，编写了这本《大型游戏机原理与检修》。

本书主要介绍了大型游戏机的原理、装配、使用与调整、检修和元器件的代换。其中给出了部分大型游戏机的电路图并加以分析，针对所出现的故障，给出了分析检修的方法，并介绍了大型游戏机用集成电路、行输出变压器、电源变压器、开关电源盒以及显像管的代换。

由于作者水平有限，书中必有不妥之处，望广大读者予以批评指正。

编者

1995年10月

目 录

第一章 大型游戏机的原理
第一节 游戏机的分类…… 1
第二节 游戏机的组成…… 2
一、箱体 …… 2
二、彩色显像管 …… 2
三、投币器 …… 3
四、储币器 …… 4
五、操纵控制板 …… 4
六、电源盒 …… 4
七、电脑节目板 …… 4
第三节 游戏机的原理…… 5
一、系统原理简介 …… 5
二、开关电源电路分析 …… 7
三、扫描电路分析…… 15
四、电脑节目板原理简析…… 24
第二章 大型游戏机的装配
第一节 游戏机的装配 …… 62
一、熟悉连线图…… 62
二、固定各部件…… 62
三、连接好插座…… 62
第二节 常见机型连接及引脚功能 …… 62
一、了解机内电脑板的引脚序号的标注方法、功能和外部接线图 …… 62
二、常见机型接线图…… 63
第三节 电脑板的改装方法 …… 78
一、唐老鸭、摩托赛、跑马单节目电脑板改三合一节目板的方法…… 78
二、火箭电脑板的改装方法…… 79
第三章 大型游戏机的使用与调整
第一节 扫描板的调整 …… 80
第二节 电脑板开关功能的调整 …… 81
第三节 投币器的调整…… 116
第四节 游戏机的使用…… 116
第四章 大型游戏机的检修
第一节 开关电源的检修…… 118
一、威达游戏机开关电源的检修 …… 118
二、LY 系列游戏机开关电源的检修 …… 120
三、维亚 WY－007 型游戏机开关电源的检修 …… 121
四、维亚 QH－88C 型游戏机开关电源的检修 …… 121

第二节　扫描电路的检修……………………………………………………………… 122
一、仙迪游戏机的扫描电路 ………………………………………………………… 122
二、LY 系列游戏机的扫描电路 …………………………………………………… 123
三、威达游戏机的扫描电路 ………………………………………………………… 124
四、中华牌游戏机的扫描电路 ……………………………………………………… 125
第三节　电脑板的检修………………………………………………………………… 127
一、维修方法和步骤 ………………………………………………………………… 127
二、利用测试程序进行检查和维修 ………………………………………………… 128
三、常见故障及排除方法 …………………………………………………………… 130
第四节　行输出变压器的检修………………………………………………………… 131
一、相互组合法 ……………………………………………………………………… 132
二、并联修复法 ……………………………………………………………………… 132
三、倍压修复法 ……………………………………………………………………… 132
四、加绕绕组法 ……………………………………………………………………… 133
五、改接电路法 ……………………………………………………………………… 133
六、除碳灌封法 ……………………………………………………………………… 133
第五节　检修流程图…………………………………………………………………… 133
一、常见游戏机检修流程图 ………………………………………………………… 133
二、VT－210、VT－220 型游戏机检修流程图 …………………………………… 136
第六节　检修实例……………………………………………………………………… 137
一、电源部分 ………………………………………………………………………… 137
二、扫描板部分 ……………………………………………………………………… 140
三、电脑板部分 ……………………………………………………………………… 145
第五章　大型游戏机元器件的代换
第一节　集成电路的代换……………………………………………………………… 151
一、4000B 系列数字电路代换表 …………………………………………………… 151
二、4500 系列数字电路代换表 ……………………………………………………… 156
三、4500 系列集成电路国标、部标和中外型号对照表 …………………………… 159
四、中国 T000 系列集成电路代换表 ……………………………………………… 167
五、中国 T0000 系列集成电路代换表 ……………………………………………… 185
第二节　行输出变压器的代换………………………………………………………… 187
第三节　电源变压器的代换…………………………………………………………… 200
第四节　开关电源盒的代换…………………………………………………………… 200
第五节　显像管的代换………………………………………………………………… 200
一、彩管代换的准备工作 …………………………………………………………… 201
二、彩管代换的注意事项 …………………………………………………………… 201
三、彩管代换的操作顺序和步骤 …………………………………………………… 202
四、彩管直接代换的条件 …………………………………………………………… 202
附录：一、电脑常用集成电路一览表……………………………………………… 204
二、电脑游戏机发展大事记………………………………………………………… 209

第一章　大型游戏机的原理

大型电子游戏机俗称街机或商业机，尽管曾一度受到家用电视游戏机和掌上游戏机的冲击，但终因其具有高质量的图像和伴音以及具有独特的诱惑力而占据很大市场。大型电子游戏机与家用电子游戏机相比较，具有图像细腻，色彩丰富，节目紧张、刺激，操作方便等特点。大型游戏机在我国城乡使用越来越普遍，公共娱乐场所所使用的大型电子游戏机，已是青少年娱乐的主要项目之一。但这些游戏机由于体积大、运输不方便，因此，一般都由当地小厂组装而成。大型游戏机在我国尚无统一的技术指标，许多生产组装厂家也没有产品的明确型号，机牌繁杂，不配图纸，产品各有千秋，但基本电路大同小异。

第一节　游戏机的分类

大型电子游戏机按其硬件的兼容程度可分为两大类：一类是普通机（即打机），这是大型游戏机的主流。供一人玩的节目机叫做“单打”机，供两人同时玩的节目机叫做“双打”机。还有供三个人或四个人同时玩的节目机叫做“三打”机或“四打”机。不论是单打机、双打机、三打机还是四打机，其结构和工作原理是相似的，不同的只是功能的多少而已；另一类是专用机，这类机型除采用专用电脑板以外，还采用了专用的控制器。如靶机的控制器是光电枪，模拟驾驶机的控制器是方向盘，幸运游戏机的控制器是分布在控制板上的不同数量的控制键等。图 1－1 和图 1－2 分别是“单打”和“双打”机的输入输出信号图。

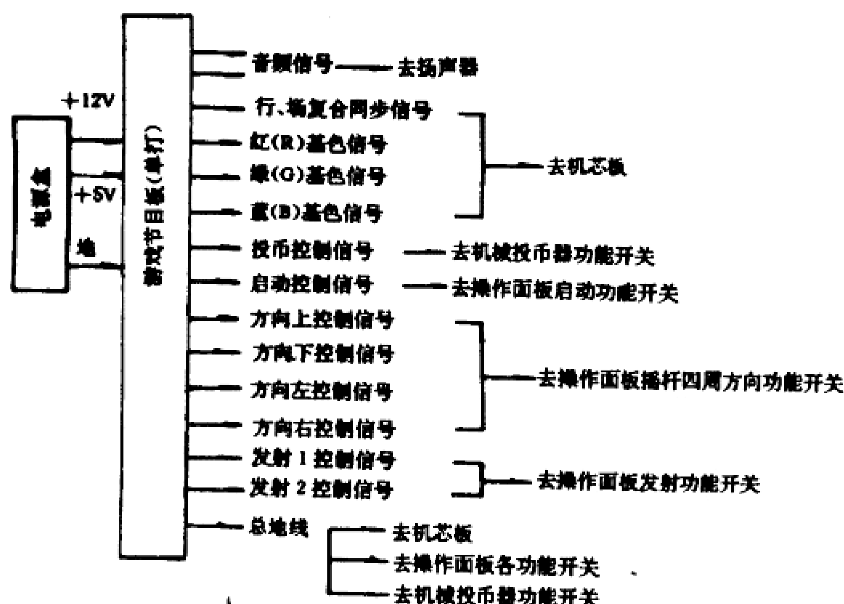


图 1—1　单打板输入输出信号图

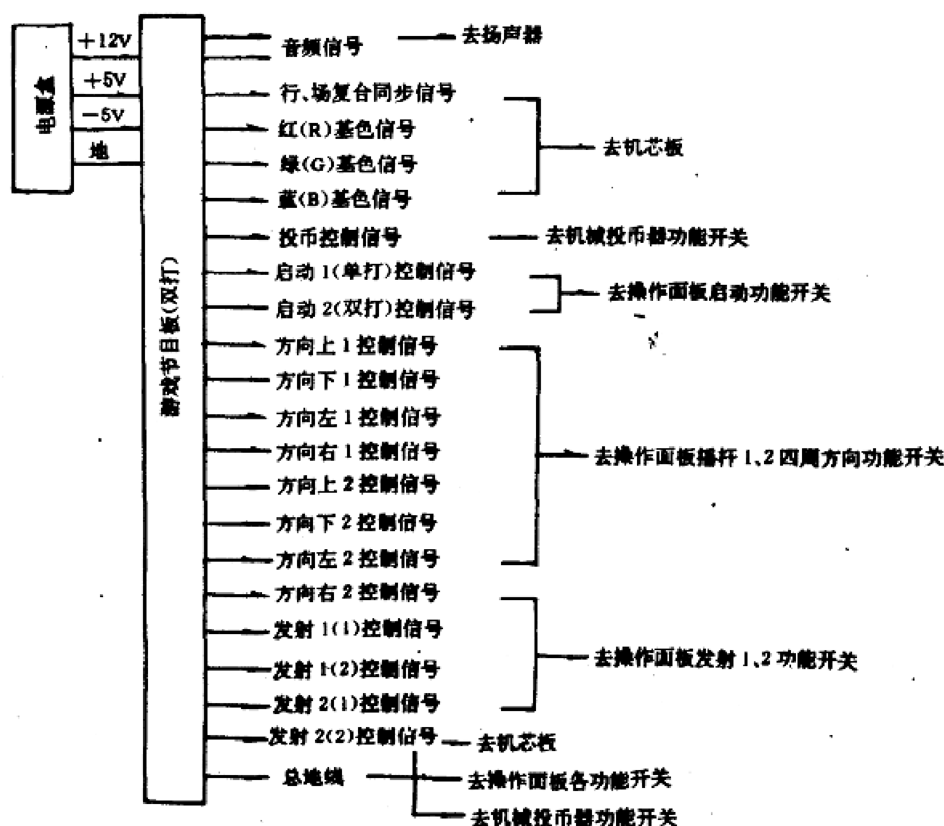


图1—2 双打板输入输出信号图

第二节 大型游戏机的组成

大型电子游戏机是计算机技术与电视技术有机结合的产物。大型电子游戏机主要由箱体、彩色显像管、操纵控制板、投币器、储币盒、电源盒、扫描板、电脑板和喇叭等组成。

一、箱体

大型电子游戏机的箱体为了适应使用要求，通常做成立式，主要起支撑、固定和保护内部组件的作用。为了使其豪华大方，还作了不少的图案装饰。

二、彩色显像管

大型电子游戏机的彩色显像管有14、20、21、22、26及28英寸等多种规格，因此，机体的大小就各不相同。其主要作用是显示游戏的图像。大屏幕彩色显像管的参数如表1－1所示。

表1－1 大屏幕显像管主要参数

类别	项目 \ 型号	M68KPH195X	A66ADS26X	A66JMZ40X	A59JMZ2T90X	A59KFS81X	A59EAK01X
机械参数	偏转角	108°	110°	110°	110°	110°	110°
	管长	442.6mm	438.0mm	434.5mm	405.4mm	419.4mm	390.0mm
	重量	30.0kg	21.6kg	26.5kg	19.5kg	20.0kg	18.0kg

类别	项目 \ 型号	M68KPH195X	A66ADS26X	A66JMZ40X	A59JMZ2190X	A59KFS81X	A59EAK01X
机械参数	安装尺寸	593.9×464	581.8×452.4	581.5×450	524.0×406.5	524.0×406.5	524.0×406.5
	屏高(mm)	405.6	395.8	406.0	363.0	363.0	364.6
	屏宽(mm)	540.8	527.7	534.4	478.4	478.0	479.6
	管径(mm)	D29.1	D29.1	D29.1	D29.1	D29.1	D29.1
光电参数	屏透光率(%)	48.5	49.5	46.5	49.5	50.0	53.0
	粉点节距(mm)	0.79	0.82	0.80	0.80	0.76	0.80
	热丝电压(V)	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
	热丝电流(mA)	575	680	300	300	680	310
	阳极电压(kV)	29.5	30.0	25.0	25.0	26.5	25.0
	阳极电流(mA)	max1.4	max1.2	max1.1	max1.0	max1.3	max1.0
	G2电压(V)	820～1230	425～815	450～930	max1000	460～820	575～825kV
	聚焦电压(kV)	7.55～8.50	6.90～8.10	7.60～8.40	7.60～8.40	6.89～7.98	7.25～8.25
	截止电压(V)	200	160	160	200	165	200
偏转参数	偏转线圈型号	TLY15909F	DC01		05	01C	AT6010
	水平 L_H(mH)	0.97	0.985	1.85	1.20	0.688	1.85
	水平 R_H(Ω)	1.43	1.16	1.87	1.35	0.815	1.8
	偏转功率指数(mHAAp－p)	42.1	28.6	31.6	32.3	34.7	31.0
	垂直 L_V(mH)	25.0	29.6	11.0	20.0	19.1	11.1
	垂直 R_V(Ω)	8.7	13.2	5.7	6.7	6.86	6.3
	偏转功率指数(ΩAAp－p)	16.0	13.11	16.28	14.09	16.9	17.15
其它	公司名称	北京松下	深圳迈克	东芝	上海永新	广东东莞	华飞
	引进技术	Panasonic	RCA	Toshiba	Toshiba	Hitachi	Philips
	管脚排列	1 第三栅极　2　3　4　5 第一栅极　6 绿枪阴极　7　8 第二栅极　9 红枪阴极　10 热丝　11 热丝　12 蓝枪阴极					

三、投币器

营业用的电子游戏机，为了便于管理，都安装投币器。投币器是用金属板制成，在投币器上装有投币开关、铜币大小调整卡、永久磁铁、卡币复位钮等。将特制铜币从其入口投入后，若铜币的大小及重量符合要求时，铜币就沿导向槽落下；在投币器的出币口处带动启动开关

闭合一次，产生一个脉冲信号。此脉冲信号输入电脑节目板，启动游戏程序，使游戏节目从头开始。当铜币不符合要求时则从吐币口退出。若铜币在投币器中卡壳，只要按一下卡壳复位钮，铜币便会自动退出。若投入铁币，则会被永久磁铁吸住，而不触发投币开关。在硬币到达开关前，要经过机械滑道和防假币装置。该装置结构较简单，设有螺丝调节限制硬币的直径和厚度，合规格的硬币才能通过。投币器工作的示意图如图1—3所示。

四、储币盒

大型电子游戏机都设有储币盒。铜币经投币器落入储币盒内储存，储存一定数量的铜币后，经营者可取出，继续销售使用。

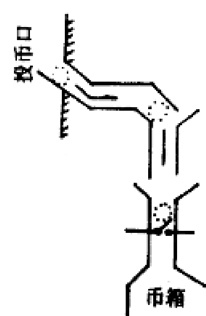


图1—3 投币器示意图

五、操纵控制板

大型电子游戏机的操纵控制板装在电子游戏机的面板上，分左(A)、右(B)两组，有的游戏机装有3组或4组。每组包括一个操纵杆和几个功能按钮，每个功能按钮下面均装有微动开关，操纵杆下面也装有四个微动开关，通过操作杆的摇动使其闭合。操纵杆一般可控制4个或8个方向的运动，按钮控制"打炮"及单打、双打等功能的选择。对一些特殊的游戏节目板（如麻将板），要采用与之配套的控制台板，控制板上所有微动开关的一端均是接地的，另一端则接至28线插槽上相应的接点上。操纵控制板是游戏机与外界进行信息交流的接口电路。操纵控制器的电路如图1—4所示。

六、电源盒

电子游戏机的电源盒也叫做开关电源盒。它主要向电脑板提供+12V、+5V和－5V的稳压电源。开关电源的电路形式很多，一般的电路有5个引出端（电源输入AC第①端和AC第②端、输出+12V端、+5V端和接地端），有些电路有6个引出端（增加一个－5V输出端）。

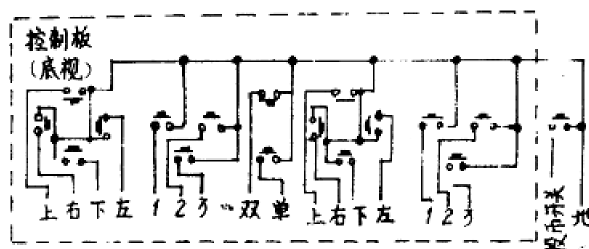


图1—4

七、电脑节目板

电脑节目板是电子游戏机的核心部件，它实际上是一台专用微型计算机，有的采用8位CPU微处理器(Z80、6502芯片)，有的采用16位CPU微处理器（如MC68000芯片）还有的采用双CPU微处理器(Z80和MC68000)。节目板的印刷板均采用双面覆铜板，其电路主要有：行场同步信号、图像信号、CPU控制、声音放大、数模转换和接口电路等。在节目板上装有一个或多个DIP功能开关，实现对游戏玩法的各种设定。电脑节目板的主要作用是：①根据操作控制面板发出的指令，读出存贮器中的图像信息，经过图像处理转换成红、绿、蓝三种基色信号；②在时钟脉冲作用下，形成复合同步信号；③通过音乐合成和功放电路，产生游戏过程中的各种音响。

一般情况下，一套电脑节目板产生一种游戏节目。随着节目的不同，电脑板的大小、所用元器件的数量以及存储器容量都不统一。一套电脑板一般由1～3块面积约350mm×250mm的高密度的双层印刷板或四层印制板组成，所用元器件最多可达400多只。尽管各种电脑板的逻辑电路和软件都不相同，但对外部交连关系基本统一，因此，电脑板在各种机型上可以互换（指普机）。节目板通过常见的28线插槽与主机相连接。在1988年以前生产

的节目板的插头规格不统一，其插槽也要求专配，不能进行互换。在1988年以后生产的节目板插头已趋于标准化，均为28脚，插槽也相应规格化。各种电脑板插头的功能和接法请参考第二章内容。

七、扫描板

大型电子游戏机的扫描板和普通彩电的扫描电路板基本相同，即产生行、场扫描信号、视频信号放大、接收电脑板输出的图像信号及控制板、投币器等的控制信号，并向显像管提供各种电压及信息，使电脑板产生全电视信号并从显示屏上显示出来。不同节目的信号幅度略有不同，在更换节目板时应适当调整扫描板上的各功能钮，以适用于各种不同规格的显像管。偏转线圈设有正、反插座，可使图像翻转180°。调整HORI. RANGE（水平宽度选择），可使图像在水平方向上较大幅度调整。扫描板进线电压为110V交流，由220V市电经电源变压器变为110V后提供。如图1－13所示，扫描电路板由六部分电路组成：(1)电源电路；(2)预视放和末级视放电路；(3)行、场振荡电路及行、场激励电路；(4)行输出电路；(5)场输出电路；(6)消隐电路。

八、喇叭

游戏机的喇叭一般安装在箱体的前上方，个别游戏机安装在前下方或箱体底部。喇叭的作用是将电脑板输出的音频信号还原成声音。

第三节　游戏机的原理

一、系统原理简介

常见大型电子游戏机的方框图如图1－5所示，LY系列大型电子游戏机的方框图如图1－6所示。各种牌子的游戏机型号繁杂，生产厂家不一，但系统原理却是大同小异，基本一致。

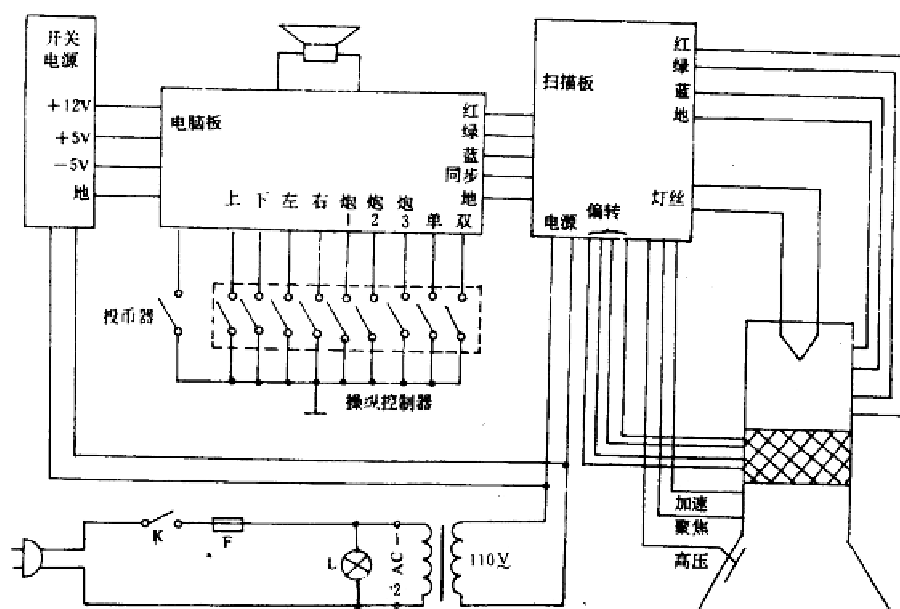


图1—5

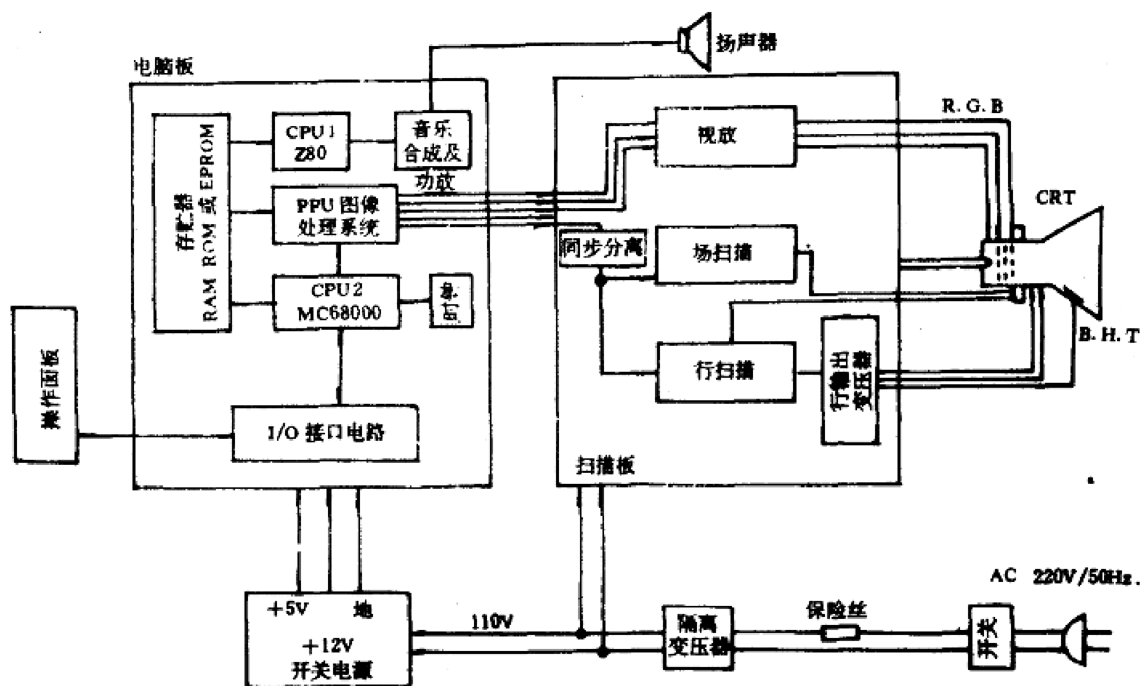


图 1—6 LY 系列大型电子游戏机方框图

下面分析常见大型电子游戏机的系统原理及其信号流程。

(1)220V 的市电从插头输入，经电源开关 K 及保险丝 F 后，点亮了灯箱照明的光管或灯泡 L，到达电源变压器的输入端 AC①和 AC②，经电源变压器变压后，从次级输出 110V 交流电压。

(2)从电源变压器次级输出的交流 110V 电压分两路送出，其中一路供扫描板，另一路供开关电源。如果开关电源工作正常，则测量其+5V、+12V、−5V 等输出端与地端(GND)之间的电压应正常。若+5V 的输出电压稍有误差，可用十字螺丝刀调节稳压器内的微调电阻，使之正常，切忌用力过猛，以防损坏元件。

(3)电脑节目板除了与开关电源有 3 至 4 条电源线(有些电脑板需要−5V)相连外，还与操纵控制板有 9 条连线相通，这些连线是通过插头与插座相连接，以便于维修。这 9 条线是接向 8 个微动开关，分别控制上、下、左、右、炮 1、炮 2、双打和单打 8 个动作，另外加一条地线共 9 条。只要某一微动开关接通地线(GND)，该动作即时生效。例如，控制向上方向的微动开关的触点与地线接通，被控制的图像即向上移动。依此类推。如果微动开关损坏或接触不良，该控制动作就失效或不灵，这是电子游戏机最常见的故障之一。只要修复或更换相应的微动开关，游戏机的控制即可恢复正常。

(4)电脑节目板还有单独一条入币开关控制线接向入币开关处动作，入币控制线与地线(GND)相接触，游戏程序才能启动，若投币器处没有代币落下，未能使入币开关动作或入币微动开关损坏，游戏程序不能被启动，游戏不能从头开始，这也是电子游戏机最常见的故障之一。修理时要弄清是投币器的机械故障还是入币微动开关接触处不良。若是微动开关损坏，则更换一个即可；若是投币器的机械故障，则要小心调整相应的螺丝，使它适合代币的厚度、直径和重量的要求，投币器重锤上的磁铁是防止非法使用铁质代币的。但是投币器在出厂时已调好，在正常情况下，是不容易损坏的，但管理人员要对电子游戏机的投币器注意保

护，减少游戏机的损伤。

（5）电脑节目板还有两条声音输出线直接与喇叭连接。在电子游戏机的电脑板与喇叭之间，加装了音量控制器，安装在投币器附近。调整该音量电位器，可以调整喇叭音量输出的大小。同时，在电脑节目板的底板上，有一只微型的电位器，调整该电位器，可以调节音量的输出功率，同样可以达到调节音量的目的。

（6）电脑节目板除了上述的17条与开关电源、操纵控制板、入币微动开关及喇叭相连外，还有5条线与扫描板连接，这5条线是红色(R)信号线，绿色(G)信号线，蓝色(B)信号线，同步(S)信号线和地线(GND)。电脑节目板上的所有与相邻零件相连的接线，均统一由1个22脚双面插头与机体上的22脚双面插座相连接，插头和插座正面按1～22顺序编号，背面以英文字母顺序编号。电子游戏机的电脑节目板上的每一条输入、输出线在插头、插座上均有固定位置（如图1－11和图1－12所示），以便于更换游戏节目和维修。

（7）扫描板上的R、G、B、S、GND这5条输入线接自22脚双面插座，信号是从电脑节目板上输送出的。扫描板的110V电源供电电路是由电源变压器110V输出端提供并由机体内的双线电源插座接入的。扫描板上有一小块电路板是用作安装显像管的管座的（即显像管尾板），还有一个4线插座供连接显像管的行场偏转线圈用。应注意这4条线插座的定位方向，不要把行场偏转线圈接错，否则会损坏扫描板上的元器件。

扫描板上有一个双线插座是供接入消磁线圈用的，由于该插座输出的是交流电，所以该插座没有方向问题。扫描板上还有一条高压线接向显像管的高压嘴处，由于该条接线的电压很高，故无论在安装、调试或检修扫描板时，要认真对待，避免遭高压电击。

（8）扫描板有8条线连接到显像管的管座，这8条线分别是红色(R)输出线、绿色(G)输出线、蓝色(B)输出线、地线(GND)、显像管灯丝电源线、加速板电压（约数千伏）输出线及聚焦电压（0～400V）输出线等。聚焦电压的大小可由扫描板中附在高压包上的聚焦电位器调整。显像管上的编织线是与管座上的地线相通。显像管的管座上有数千伏电压，维修时要特别小心。

（9）显像管的亮度(SCREEN 或 WHITE LEVEL)、帧同步(V.HOLD)、帧幅度(V.SIZE)、帧中心(V.CENTER)、行同步(H.HOLD)、行中心(H.CENTER)、行幅度(H.SIZE)均可在扫描板上找到相应的调整旋钮。行同步可调整扫描板上的中周磁芯，因磁芯很脆，最好用塑料螺丝刀小心调整，若用金属螺丝刀更应格外小心。维亚牌游戏机扫描板调整位置图如图1－7所示。

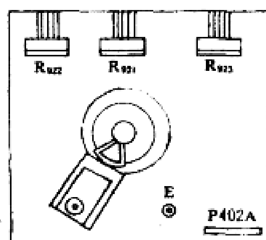
二、开关电源电路分析

大型电子游戏机的开关电源的作用上节已论述。下面分析几种开关电源的电路。

1. 威达游戏机开关电源

威达大型游戏机的开关电源电路如图1－8所示。该种开关电源属自激调频式开关电源。它由交直流转化电路、高频开关电路、隔离稳压电路、直流稳压电路等几大部分组成。

FUSE为2A保险管，RT1为开机瞬间的限流保护电阻，在开机前C_1和C_2由于容量较大且电压可能为"0"（无电荷），故在开机的瞬间C_1和C_2迅速充电（此时可近似视为短路），因此在这时有一个很大的电流（比正常工作时大数十倍）通过BD1，此电流不仅可损坏BD1也可熔断FUSE。加入RT1的目的就是要将这一瞬间的大电流限制在FUSE和BD1都可以



CRT 基板

各机能说明(关系位置如附图)

1. R_{921} RED RASTER 调整红色背景亮度.

2. R_{922} GREEN RASTER 调整绿色背景亮度.

3. R_{923} BLUE RASTER 调整蓝色背景亮度.

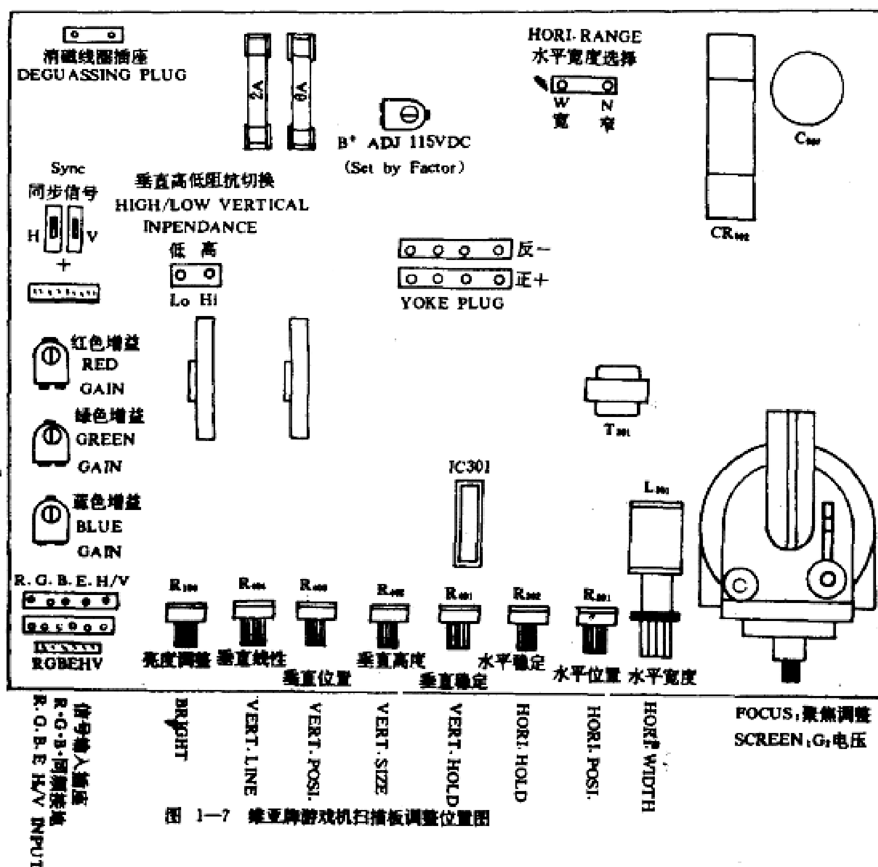


图 1—7 锋亚牌游戏机扫描板调整位置图

图 1—8 威达游戏机开关电源

允许的范围内。C_1、T_1、C_2、C_3、C_{23}、C_{22}组成高频隔离和抗干扰网络。当开关电源正常工作时，Q_1 开关管集电极的脉冲幅值可达 400～500V。由于开关脉冲近似于方波，故所含谐波很丰富，对于这些高次谐波 BD1 是起不到隔离作用的。如无高频隔离和抗干扰网络的存在，这些高频脉冲就会通过交流 220V 电源线向外传送和辐射，进入其它家用电器产生高频干扰。T_1 串接在交流电源的二输入线中，对输入的 50Hz 电源呈低阻状态，而对反向的高频信号则呈高阻抗。C_1 电容仅有 0.1μ，对 50Hz 电源来讲基本上是开路状态，而对沿电源线传送的高频信号来说则又是呈低阻状态，与 T_1 相结合从而使沿电源线传送的高频信号大幅度减小。高次谐波除沿输入电源线向外传送和辐射产生干扰外，还通过主变压器的漏磁以及印制板上的铜箔向空间辐射。由于本电源外壳是用金属制成的，且金属外壳又是通过 FG 与 C_2、C_3、C_{23}、C_{22}相联通，这样就可有效地隔离从空间向外辐射的高次谐波。同理，对外面的高频干扰也能有效隔离而不会进入开关电源内。BD1、S_1、C_4、C_5 组成高压整流滤波网络，完成将 50Hz 的交流电变为直流电的功能。加入 S_1 拨动开关的主要目的是适应于 220V 和 110V 两种不同电压下工作。

当电源接通后，C_4、C_5 被迅速的充电，其两端的电压迅速升高，通过 RS_1、RS_2，使 Q_1 基极电压也升高。当基极电压高于 0.7V 时，Q_1 由截止变为导通。由于 Q_1 的导通就使主变压器 1－3 线圈中有电流通过，该电流通过磁场耦合到其它线圈。由于感生电动势的原因，此时线圈 4－6 中的感生电压要使 4 端变为低电压，故此时 Q_3 截止，Q_2 也截止，从而使 Q_1 能维持导通。当 Q_1 进入饱和导通后线圈 1－3 中的电流也就可达到某一值不再变化，故变压器中的磁通也不再变，因此线圈 4－6 中的阻止其磁通增加的感生电动势消失，4 端的电位将由低变高。当 4 端的电压高到一定值时 Q_3 导通，Q_2 导通。因此一旦 Q_2 导通就很易进入深饱和区，故使 Q_1 的基极电压迅速下降。一旦 Q_1 的基极电压下降，流过线圈 1－3 中的电流就要减少，随之变压器中的磁通也要减少，此时线圈 4－6 中就要产生一感生电动势来阻止通过 4－6 中的磁通减少，也就是说要在 4 端产生一高电位，这样就更加促使 Q_3 导通，Q_2 进入深饱和区，从而使 Q_1 完全截止。当 Q_1 进入完全截止后，1－3 中无电流流过，变压器中也无磁通，因此 4 端的电位也变到"0"V，从而又开始了下一个 Q_1 从导通到截止的循环。D_1、C_6、R_2、R_4、C_7 组成削反冲网络。当 Q_1 由导通变为截止时，若线圈 1－3 中所储存的能量无处泄放，此时可能在 Q_1 集电极上产生一比正常开关脉冲高数倍的电压，从而使 Q_1 击穿。由于泄流网络的加入，使电感线圈中储备的能量一边通过 D_1、C_6、R_2 返回电源，一边通过 R_4、C_7 到地。D_1 的加入既可隔离直流高压加到 Q_1 集电极上，又可使返回电源的电流不受阻挡。D_2、D_3 主要是为了保护 Q_1 的射一基极不被反向电压击穿。因为一般的管子 e－b 间所能承受的反向电压都很低，D_2、D_3 的加入使无论何种原因在 Q_1 的 b 极上出现的负压均只能被钳定在－1.4V 左右，从而有效的保护了 Q_1 的 e－b 极。

过流保护是通过 R_5、Q_4、Q_3、Q_2 来实现的。其原理是当次级端出现过流时，通过 Q_1 的脉冲电流也相应要变大，这样 R_5 上的脉冲电压也要增大。当这一脉冲电压大于某一数值时，Q_4 就要导通，Q_4 的导通显然与电阻 R_5 的大小和负荷电流的大小是成正比例的。当 Q_4 导通时，其集电极电流显然只能从 Q_3 基极分流。当分流电流不太大时，仅只使 Q_3 的导通时间延迟，从而使开关工作频率变慢，故次级输出电压下降，负载电流减少。一旦负载出现短路的情况，Q_4 从 Q_3 基极分流的电流就可使 Q_3 钳定在截止状态，使振荡停止，负载端无输出电压。

整个电源的稳压过程是通过 TL431C 的取样放大与光耦合器 4N35 的隔离控制来实现的。当＋5V 电压上升时，进入 TL431C 的电压升高，故通过 4N35 经 R_{15}流入 TL431C 的电流变大。由于 4N35 一次端电流变大，因而流入二次端的电流也相应变大(即经 5 到 6)，从电原理图中不难看出这仍然要从 Q_3 基极分流出来，分流的结果是使 Q_3 的导通时间延迟，也就是说开关频率变慢，这就必然导致＋5V 电压变小，从而达到稳压的目的。

由于＋5V 的最大输出电流可达 20A，因此在设计中用了 π 型滤波器，并用了较大容量的三只电解电容 C_{13}、C_{14}、C_{15}，从而使纹波电压有效的控制在 50mV 内。加上 L_2 的目的是为了抑制高频谐波输出。在半桥 D_7、D_{11}两端并上 R_{10}与 C_{12}串联电路的目的是因为＋5V 负荷不但重且又接有较大的滤波电容，故在开机的瞬间必然要承受一个较大的冲击电流，加入这一串联电路可起到对这一冲击电流分流的目的。

D_7、D_{11}、D_8、D_9 应选用快恢复整流二极管或开关二极管。由于是三组直流输出而稳压控制点又只能选择一路输出电压，故为提高另外二路直流输出的稳压精度，在另两路中连接了 7812 和 7905 二种三端稳压器。

综上所述可看出这种稳压电源有如下优点：①线路简单无专用集成组件，从而便于维修。②三路直流输出都具有独立的稳压系统，故稳定精度较高，且不互相影响。③高低压采用了安全隔离，具有较好的使用安全性。④可靠性较高，功率管由于采用了限流保护、削反冲保护和射基极反压保护。故与一般开关电源相比，功率开关管损坏的可能性要小些。

2. LY 系列游戏机开关电源

LY 系列大型游戏机开关电源的电路如图 1－9 所示。

交流 AC110V/50Hz 电压从 AC_1 与 AC_2 端输入，经 F_0、R_1、T_1 送到桥式整流电路。其中 F_0 是保险管，R_1 是抑制浪涌电流的保护电阻，T_1 和 C_1 是输入端低通滤波器，抑制交流电网与电源之间的高频干扰。C_2、C_3、C_4、C_5 组成高频抗干扰网络。桥式整流后的不稳定直流电压经 E_0、E_1 组成的串联电容滤波后，分两路送到开关管 Q_1：一路经 R_3、R_5、R_6 送到 Q_1 的基极；另一路经开关变压器 T_2 的初级绕组 n_1 送到 Q_1 的集电极。由于刚开机的瞬间，整流后的直流电流迅速对 E_0、E_1 充电，故电容两端的电压迅速升高，送到 Q_1 基极的电压也迅速升高。当基极电压高于 0.7V 时，Q_1 由原来的截止状态变为导通状态，同时，经 n_1 送到 Q_1 集电极的电流也迅速增大，流过 n_1 的瞬变电流产生变化磁场耦合到各组线圈。由于感生电动势和 n_3 结构的原因，此时 n_3 上端的感生电压为低电压，故此时 Q_4 截止，Q_2 也截止，从而使 Q_1 能维持导通。当 Q_1 进入饱和导通后，线圈 n_3 中的电流也就达到某一值不再变化了，故变压器中的磁通也不再变化，因线圈 n_3 中的感生电动势也消失，n_3 上端的电位将由低变高。当 n_3 上端的电压变到一定程度时 Q_4 导通，Q_2 也就导通。Q_2 一旦导通就很易进入深饱和状态，故 Q_1 的基极电压迅速下降。一旦 Q_1 的基极电压下降，流过线圈 n_1 的电流则会减少，随之变压器中的磁通也要减少，此时线圈 n_3 就要产生一反向感生电动势来阻止通过 n_1 中的磁通减少，也就是在 n_3 上端产生一高电位。这样就更加使 Q_4 导通，Q_2 进入深饱和区，从而使 Q_1 完全截止。当 Q_1 进入完截止后 n_1 中无电流流过，变压器中磁通消失，因此 n_3 上端的电位也变为 0V，从而又开始了下一个周期的 Q_1 从导通到截止的循环。R_4、C_6、D_5、R_7、C_7 是削反冲网络，因为当 Q_1 由导通变为截止时，n_1 线圈所储存的能量无处泄放，此时可能会在 Q_1 集电极上产生一比正常开关脉冲高出许多倍的电压，从而使 Q_1 击穿，削反冲网络电路的加入，使电

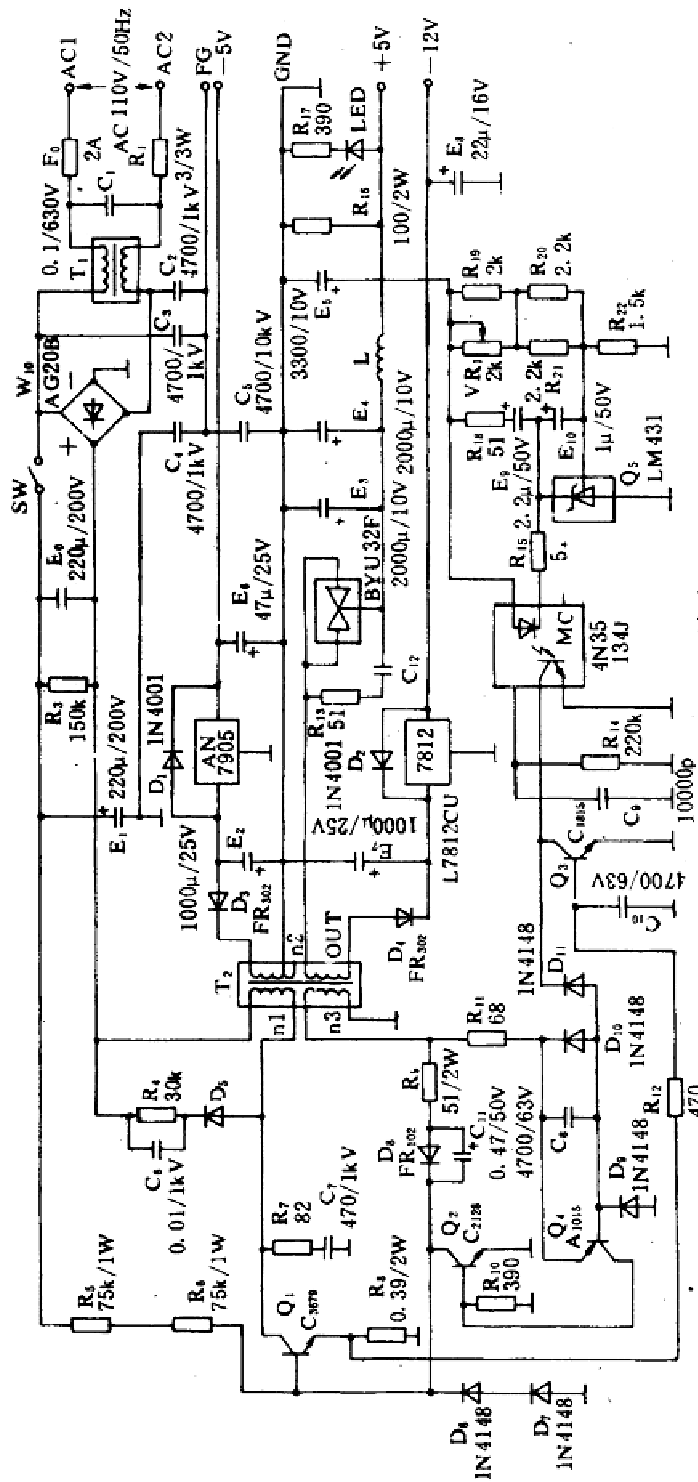


图 1—9 LY 系列游戏机开关电源电路

感线圈中储备的能量一边通过D_5、C_6、R_4返回电源，一边通过R_7、C_7到地。D_5可隔离直流变压加到Q_1集电极。D_6、D_7的作用是把Q_1基极电位无论在何种情况下都能钳位在－1.4V左右，保护Q_1的射－基极不被反向电压击穿。

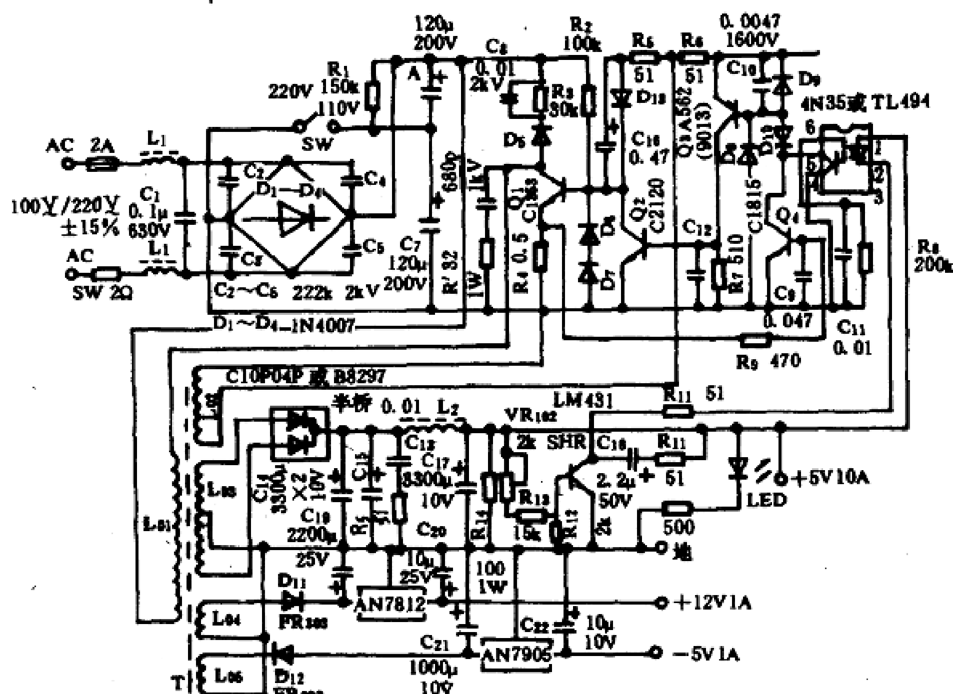
此电源是自激式电路，正反馈网络由绕组n_3、R_9、D_8、C_{11}、Q_1组成，开机后电源电路便形成间歇振荡，其脉冲电压经初级绕组分别耦合到三个次级绕组。经快速恢复二极管D_3整流、E_2滤波、三端稳压集成AN7905稳压、E_6再滤波后输出－5V电压。经快速恢复二极管D_4整流、E_7滤波、三端稳压集成L7812CU稳压、再经E_8滤波后输出＋12V电压。经快速恢复二极管BYU32F整流和E_3、E_4、L、E_5组成的π型滤波器滤波后输出＋5V电压。LED是电源指示发光二极管。

开关电源的稳压过程是：当＋5V输出电压升高时，取样分压电阻R_{22}上的电压上升(R_{19}、R_{20}、R_{21}、R_{22}、WR_1组成取样电路)，与精密基准电压LM431比较，使光耦合器阴极电压下降，通过光耦合器发光二极管的电流增大，发光二极管亮度增加，光敏三极管的电流也跟着上升，脉宽调制管Q_2、Q_4等效阻抗降低，相当于Q_1基极到地之间的电阻减小，从而缩短了它的导通时间，即开关频率变慢，使＋5V输出端升高的电压降低，达到稳压目的。同理，当输出电压降低时，电路按上述过程进行相反调整，从而使输出电压稳定。由于＋5V的最大输出电流可达10A，且又接有大的滤波电容E_3、E_4、E_5，故在开机的瞬间必然要产生一个较大的冲击电流，故加入R_{13}、C_{12}对这一冲击电流进行分流。

R_8、Q_2、Q_3、Q_4组成电源过流保护电路。其原理是：当某次级端出现过流时，流过Q_1的脉冲直流相应增大，R_8上的脉冲电压也相应增大。当这一脉冲电压增大到一定值时，Q_3导通，其集电极电流只能从Q_4的基极分流得到。当分流电流不很大时，只能使Q_4的导通时间延迟，从而使开关工作频率变慢、次级输出电压下降、负载电流减小。当次级出现短路时，Q_1流过的瞬间脉冲电流很大，R_8上的压降很大，通过R_{12}使Q_3饱和导通，从Q_4基极的分流增大。此时Q_4钳定在截止状态，使振荡停止，负载端无电压输出。

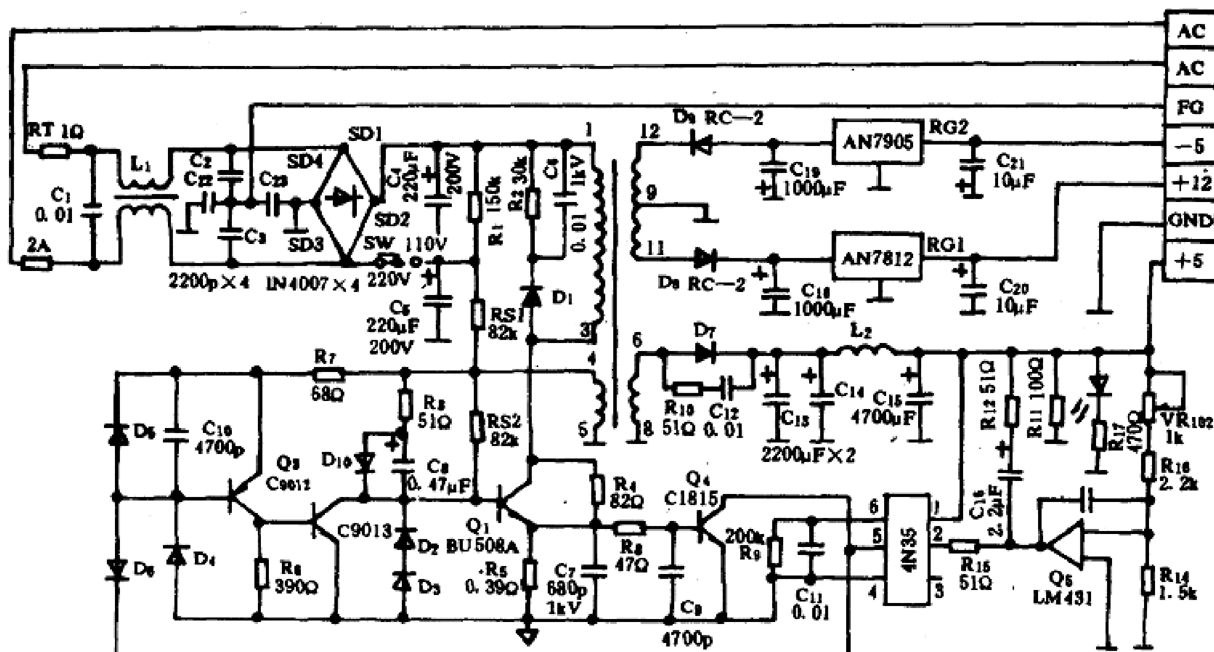
3. 维亚游戏机开关电源(WY－007)

维亚系列大型电子游戏机的开关电源的电路如图1－10所示。它是一种自激式开关电源，通过开关SW转换可选择110V/220V交流两种电压输入。当SW闭合时为倍压整流，用于～110V输入；当SW断开时，为桥式整流，用于～220V输入。L_1、C_1是抗高频干扰网络，C_2、C_3、C_4、C_5是消浪涌冲击保护电容，D_1～D_4、C_6、C_7组成开关电源的整流滤波电路，使交流220V、50Hz市电经整流滤波后变成300V、100Hz的直流脉冲电压。Q_1、L_{01}、L_{02}、R_5、D_{13}、C_{16}等组成开关电源自激振荡电路。D_5、C_8、R_3、C′、R′组成削反冲网络。当Q_1处于截止状态时泄放L_{01}中的能量，避免Q_1被变压击穿。D_6、D_7是Q_1基极钳位保护电路(钳在－1.4V)。Q_2、Q_3等是脉宽调整电路，R_4、Q_4和Q_2、Q_3等组成过流保护电路。当某原因引起Q_1电流增大时，Q_1发射极电阻R_4上的压降随着升高。当此电压高到一定值时Q_4导通，Q_4导通程度不大时，只使Q_3的导通时间延迟，从而使开关电源工作频率变慢、输出电压降低。VR_{102}、R_{13}、R_{12}、LM431、4N35等组成稳压电路。当＋5V输出端电压升高时，取样电阻R_{12}上压降升高，LM431导通加强，使得流过4N35中二极管的电流增大，发光二极管发光强度加强，所以光敏三极管4、5端电流增大，从而对Q_3基极起分流作用，使得Q_3导通延迟，输出电压下降，达到稳压的目的。


图 1—10 维亚游戏机开关电源(WY—007)

次级 L_{03}的交流电压经 B8297 半桥整流后，再经 C_{14}、C_{15}、L_2、C_{17}组成的 π 型滤波器滤波后输出＋5V 电压。L_{04}端电压经 D_{11}整流、C_{19}滤波、AN7128 稳压、C_{20}再滤波后输出＋12V 电压。L_{05}端电压经 D_{12}整流、C_{21}滤波、AN7905 稳压、C_{22}滤波后输出－5V 电压。

4. 维亚 QH－88C 游戏机开关电源


图 1—11 维亚 QH—88C 游戏机开关电源

维亚 QH－88C 型电子游戏机的开关电源电路如图 1－11 所示。这是典型的并联型脉冲变压器耦合式开关稳压电路。该电源具有 110V/220V 转换电路。当转换开关 SW 处在

220V 档时,市电 220V 经 SD_1、SD_2、SD_3、SD_4 整流后由 C_4、C_5 串联进行滤波,得到 300V 左右的脉动直流电压。当 SW 拨至 110V 档时,则由 SD_1、SD_4、C_4、C_5 组成二倍压整流滤波电路。该电源利用运算放大器 LM431 作为主电源 +5V 的误差电压放大级,并通过光电耦合器 4N35 的隔离作用,使电源盒成为冷底盘供电,提高安全性,便于维修和更换电源板。该电源盒不但能够直接接 220V 市电,还能与扫描电源输入端并联使用。下面简单分析其工作原理:经 SD_1~SD_4 整流后的 300V 直流电压一路经 R_1、R_{S1}、R_{S2} 给 Q_1 基极提供偏压(Q_1 是开关管),另一路经初级线圈 1-3 送至 Q_1 集电极,线圈 4-5 是反馈线圈。R_3、D_{10}、C_8 是反馈回路。以上电路为自激振荡电路,在开机瞬间,由于脉冲电压的作用,振荡电路起振形成自激振荡。D_1、R_2、C_6 是线圈 1-3 在 Q_1 截止时的能量泄放电路。D_2、D_3 是 Q_1 基极的钳位电路,把基极电位钳定在 -1.4V,防止 Q_1 基极出现大反压而击穿 b-e 极。Q_2、Q_3 是脉宽调整电路,影响着 Q_1 振荡器振荡频率的快慢,即关系到输出电压的高低。R_5、Q_4 是过流保护电路。当 Q_1 电流增大时,R_5 上压降升高,Q_4 导通加强,对 Q_3 基极分流作用增大,使得 Q_3 导通时间延迟,占空比减小,从而使 Q_1 振荡频率变慢,集电极电流减小。光耦合器 4N35、运算放大器 LM431、取样电阻 VR_{102}、R_{16}、R_{14} 组成稳压电路,当 +5V 端电压升高时,R_{14} 上压降增大,运算放大器输出端电压降低,光耦合器 1-2 端(发光二极管两端)电流增大,发光加强,使得 4-5 端(光敏三极管 c、e 极)导通加强,从而对 Q_3 基极分流作用加大,又使 Q_1 振荡频率变慢,输出电压降低,达到稳压的目的。

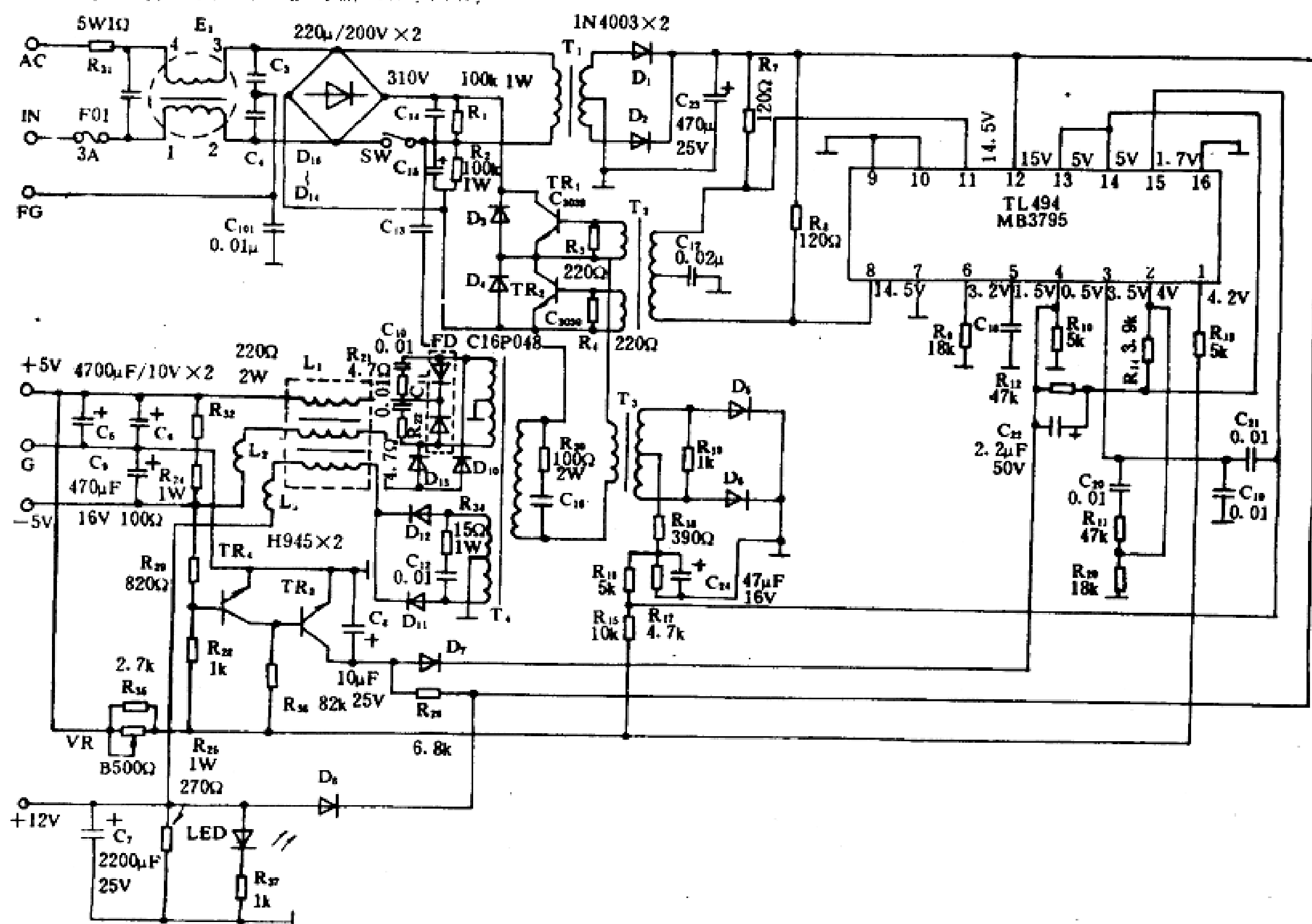


图 1—12 维亚游戏机开关电源

维亚游戏机的又一种开关电路如图 1－12 所示，它输出的直流电压为＋12V、±5V。

三、扫描电路分析

大型电子游戏机的扫描电路和彩色电视机的扫描电路相似。下面分析几种常见的扫描电路。

1. 仙迪游戏机扫描电路

仙迪牌大型电子游戏机的扫描电路如图 1－13 所示。从电路图上可以看出其基本电路就是彩色电视机的扫描电路加上三基色的放大电路组成的。BG_{501}和 BG_{502}组成＋115V 的稳压电路，BG_{401}～BG[illegible]组成行扫描电路，BG_{301}～BG_{304}组成场扫描电路，BG_{201}是同步分离管，BG_{101}、BG_{102}、BG_{103}分别是红(R)、绿(G)、蓝(B)三基色的前置放大电路，BG_{107}是白平衡电路，BG_{851}～BG_{853}分别是 R、G、B 的末级放大电路。下面分析各种主要电路的工作原理。

(1)稳压电路

110V 的交流电经保险丝，再经 D_{501}～D_{504}整流和 C_{505}滤波，得到 150V 的不稳定直流电压。BG_{501}和 BG_{502}组成串联式稳压电源，BG_{501}为取样放大管，BG_{502}为电源调整管。调整微调电阻 W_{503}，可以改变取样电压，从而控制输出电压的高低。

(2)视放电路(R、G、B 放大电路)

三极管 BG_{101}、BG_{102}、BG_{103}分别组成 R、G、B 的前置放大级，三个电路的组成结构是相同的，现以 R(红色)前置放大电路为例说明。从电脑节目板方向来的 R(红色)输入信号经 R 端接入，由增益控制电位器 W_{101}调整输入信号的强度，再经电容器耦合到 BG_{101}的基极。该三极管为射极跟随器，故此级并无电压增益，其主要作用是在红色信号输出级与电脑板之间起隔离作用，以便保护电脑板的 IC 免受输出级反峰脉冲电压的冲击。若仅 R 前置级损坏，图像中就缺少红基色，会造成图像彩色失真。

依此类推；G(绿色)前置放大级 BG_{102}若损坏，彩色图像中就缺少绿色成份。若 B(蓝色)前置放大级 BG_{103}损坏，彩色图像中就缺少蓝色。

BG_{851}～BG_{853}分别组成 R、G、B 的输出级(即末级视放)，W_{853}～W_{855}分别为各级的增益调整电位器，用以补偿由于三只输出管的特性差异而引起的 R、G、B 输出不平衡。三只三极管的发射极都接向 BG_{107}的集电极，BG_{107}为白电平电路，调整 W_{124}，可以调节白电平的高低，使彩色鲜艳、丰富。若 BG_{107}电路出故障，则调整 W_{124}，显示屏全无反应。

(3)行扫描电路

行扫描电路的作用是：①供给行偏转线圈以线性良好、幅度足够的锯齿波电流，使电子束在水平方向作匀速扫描。②给显像管提供行消隐信号，以消除行回扫时的影响。③将行脉冲信号送入输出变压器，产生高、中压，使显像管正常发亮，为显像管重现图像提供条件。

行扫描电路由 AFC(自动频率控制)、行振荡、行激励、行输出和高、中压电路等几部分组成。

BG_{201}－BG_{401}之间的电路是 AFC 电路，其作用是实现行同步。工作原理是：把接收到电脑节目板的行同步信号送到鉴相器，与由行输出变压器送来的行脉冲信号通过 RC 电路形成的锯齿波在鉴相器中进行比较。如果两者同频同相，则鉴相器无电压输出，不改变行振荡的原来状态；如果两者不同频或不同相，则鉴相器输出正或负的误差电压，经低通滤波器变为平滑电压，加到行振管 BG_{401}改变其振荡频率，使之达到同步。

行振荡线圈数据

204

145

Φ0.14

图 1—13 仙迪游戏机扫描电路

BG_{401}是行振荡管，此级电路的主要任务是产生矩形脉冲波。它产生矩形脉冲波分四个阶段进行：①脉冲前沿（BG_{401}从导通到饱和的过程）；②平顶阶段（BG_{401}保持饱和的过程）；③脉冲后沿（BG_{401}从饱和到截止的过程）；④间歇阶段（BG_{401}从截止到再导通的过程）。此电路从结构上看是属于电感三点式振荡电路，但由于改变控制电压也可改变此振荡电路的间歇时间，也即可以改变振荡周期，故此种形式的振荡器也叫做压控振荡器。

BG_{402}是行激励管，其主要作用是提供功率足够的行脉冲信号，使行输出管工作在开关状态。行输出管导通时，要求工作于充分饱和状态，如果功率不足，则行输出管将工作于浅饱和状态，使管耗增大，扫描线性变坏。

BG_{403}是行输出管，其主要任务是产生线性良好、幅度足够的锯齿波电流，使水平扫描良好。行锯齿波电流的形成有四个阶段。正程（前半段和后半段）：行扫描正程后半段是由行输出管 BG_{403}导通时产生的，它将使电子束由屏幕中间扫描到右端。行扫描正程前半段是由阻尼管导通产生的，送入行偏转线圈后，它将使电子束由左端扫到屏幕中间。逆程（前半段和后半段）：行扫描的逆程电流是由偏转线圈和逆程电容自由振荡产生的，由于是逆程扫描，其痕迹要消隐，因此逆程电流线性如何无关紧要，但要求它回扫时间准确。前半段是由偏转线圈泄放电能向逆程电容充电的过程，后半段是由逆程电容向偏转线圈放电的过程。

高中压电路是由行输出级与高压包共同作用产生各组高、中压，然后经过整流滤波变成稳定的直流电压，经电路分压处理后分别送到显像管的高压嘴。显像管的加速极、聚焦极和灯丝为显像管显示图像提供必要的条件。

（4）场扫描电路

如图 1－13 所示，BG_{301}、BG_{302}、BG_{303}、BG_{304}组成场扫描电路。其中 BG_{301}是振荡级，BG_{302}是激励级，BG_{303}、BG_{304}是输出级共三大部分。

场扫描的作用和行扫描相似，①供给场偏转线圈以线性良好、幅度足够的锯齿波电流，使显像管的电子束在垂直方向作匀速扫描；②提供场消隐信号给显像管，以消除场逆程时产生的回扫线；③场扫描电路工作要稳定，在一定的范围内不受温度和电源电压变化的影响。

场振荡级（BG_{301}）包含矩形脉冲波振荡器和锯齿波形成电路两部分。振荡器产生一个脉宽和周期符合场扫描要求的矩形脉冲波。这个矩形脉冲波在电路中通过 RC 积分电路后形成场锯齿波。振荡器产生矩形脉冲电压分以下四个过程：①脉冲前沿阶段，晶体管 BG_{301}中的集电极电流 i_c↑，使 BG_{301}从截止→饱和；②脉冲平顶阶段，晶体管 BG_{301}处于饱和状态；③脉冲后沿阶段，晶体管 BG_{301}由饱和状进入放大，集电极电流 i_c↓，BG_{301}从饱和→截止；④间歇阶段，晶体管 BG_{301}由截止趋向导通。四个阶段周而复始进行便产生连续的场锯齿波电流。

场激励级（BG_{302}）是将场振荡级形成的锯齿波电压进行放大，以满足场输出级所需要的激励功率和线性调节的要求。

场输出级（BG_{303}、BG_{304}）是互补型 OTL 电路，其主要作用是向场偏转线圈提供线性良好、幅度足够的锯齿波电流，它是一个功率放大器。BG_{303}、BG_{304}是一对互补对称管，工作于甲乙类状态。其工作原理：当 BG_{302}集电极送出的是锯齿波的正半部，则 BG_{303}基极得到正值反偏电压而截止，BG_{304}基极得到正偏电压而导通，把 BG_{302}送出的电压进行放大后送给场偏转线圈。当 BG_{302}送出的是锯齿波电流的负半部，则 BG_{304}得到反偏电压而截止。BG_{303}得到正偏电压而导通，这样 BG_{303}把 BG_{302}送出的锯齿波电流进行放大，然后送给场偏转线圈。BG_{303}和

BG_{304}交替工作于截止和放大状态。

2. LY 系列游戏机扫描电路

LY 系列大型游戏机的扫描电路如图 1－14 所示，其工作原理如下：

(1)电源电路

交流 110V 经保险管 F_1、F_2 后送到桥式整流电路，在交流输入端还并接着消磁线圈 D、G、C，在开机瞬间对显示屏进行消磁作用，TC101 是消磁电阻。经 D_{901}、D_{902}、D_{903}、D_{904}整流、C_{907}滤波后输出直流 145V 电压，经稳压电路稳压后送出直流 115V。稳压电路由下面几个部分组成：①取样电阻 R_{901}、C_{805}、ADJ、R_{907}；②比较放大管 Q_{901}；③基准稳压电路 ZD_{901}、D_{906}提供 7.5V 基准电压；④Q_{902}、Q_{903}组成为复合调整管四大部分组成。其稳压过程是：当输出电压 $U_0\downarrow \to U_b(Q_{901})\downarrow \to I_c(Q_{901})\uparrow \to I_b(Q_{902})\uparrow \to I_c(Q_{902})\uparrow \to I_e(Q_{902})\uparrow \to I_b(Q_{903})\uparrow \to I_c(Q_{903})\uparrow \to U_{ce}(Q_{903})\downarrow \to U_o\uparrow$；当输出电压 $U_o\uparrow$时，其调节过程与上述过程相反。如果取样电路、误差放大电路、调整电路等任意一部分不正常较严重时，都会使图像不清楚，出现抖动、扭曲、图像随亮度变化而缩小或边缘出现波纹等现象。

(2)视放电路

红、绿、蓝三基色信号经两级视放电路放大后送到显像管阴极。R、G、B 三基色放大电路的形成是一致的。下面以蓝基色信号来说明基色信号的放大过程：从电脑板输出的蓝基色信号经 VR_{103}调节增益大小，经 C_{103}耦合进入射随器 Q_{103}进行预视放，以便有足够的电流驱动末级视放管 Q_{911}，Q_{911}的发射极加有消隐信号，以保证逆程期间消除回扫线。调节 B－BKG 电位器可改变交、直流反馈量，以控制蓝色背景的明暗程度。当 B－BKG 向上滑动时，蓝色背景变亮，反之变暗。如果三基色放大电路中某一路出现故障，都会使三基色信号的比例失调，图像颜色就会出现混乱。

(3)扫描电路

本扫描电路是以 HA11235 为中心组成的集成行、场扫描电路。HA11235 的功能包括：同步分离、行 AFC 鉴相器、行振荡器、行预激励放大器、场振荡器、场预激励放大器等电路，图 1－15 是 HA11235 内部功能框图。

与分立元器件的扫描电路相比较，HA11235 组成的集成扫描电路有下面的优点：

a. 行、场振荡级用施密特触发器和单个定时电容组成，频率相对较稳定。

b. 用双差分模拟乘法器作 AFC 鉴相器，灵敏度较高；

c. 增大了行同步捕捉范围和同步保持范围，在场消隐期间不会产生图像顶部扭曲现象。

d. 场振荡与场锯齿波形成级分开，克服了分立元器件电路场频调节与场幅调节相互牵制的缺点。

扫描电路的工作原理：从电脑板送来的复合同步信号 S，经 R_{214}和 R_{307}分压后，再经 C_{405}耦合到 IC301 第⑮脚进入 HA11235 的同步分离电路，分离后的信号一路由第⑯脚输出，经 R_{404}、C_{402}积分，分离出场同步信号再经 C_{403}加到第⑦脚。另一路则加到 AFC 鉴相器，由行输出变压器 EHT 第⑦输出行逆程脉冲，经 R_{308}、C_{310}、VR_{301}、R_{305}、C_{308}、R_{401}积分电路和 C_{306}隔直耦合，从第⑬脚输入 AFC 鉴相器作比较电压。调节 VR_{301}改变积分常数、使图像在水平方向移动。AFC 鉴相器输出的误差电压由第⑭脚送出，经滤波器 C_{451}、R_{310}、R_{303}、R_{306}、C_{307}送回第⑫脚，以自动校正行频，调节 VR_{302}可调节行频。行振荡器输出的行频锯齿波，经整形、放大



图 1—14 LY 系列游戏机扫描电路

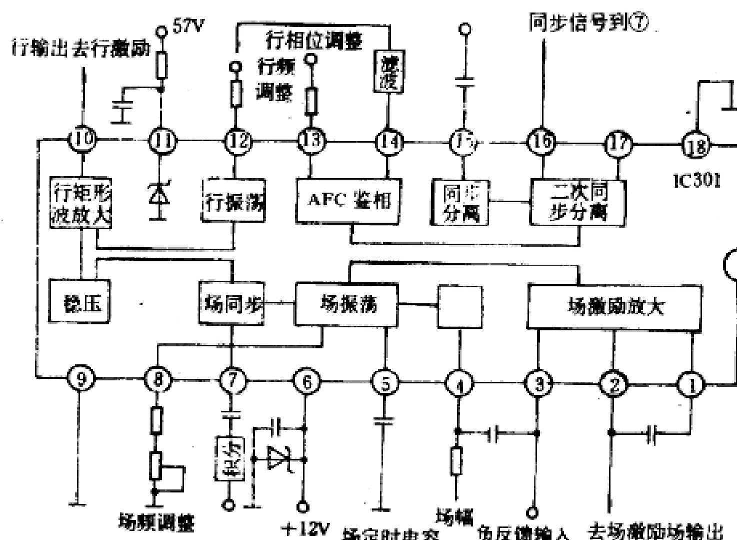


图 1—15 HA11235内部功能框图

变成行频矩形波，由第⑩脚送出，经 R_{304}、R_{309}分压后送到行激励管 Q_{301}基极，由 Q_{301}放大后，再经激励变压器 T_{301}推动，使行输出管 Q_{302}工作于开关状态。经电流放大后的行扫描锯齿信号由 Q_{302}集电极输出送到行偏转线圈，使显像管电子束在水平方向扫描。同时，行输出变压器产生各组高中压经整流、滤波后送给各级电路使用。

场扫描电路电位器 VR_{401}、VR_{402}、VR_{403}分别用来调节场频、场幅和场线性。场振荡器通过对定时电容 C_{404}充放电形成锯齿波电压，经场预激励放大后从第②脚输出到 Q_{401}场推动级。为了提高输出级效率，本电路场输出级采用了双电源 OTL 电路（又称泵电源 OTL 输出电路）。由 IC301 第②脚送出场激励信号经 R_{416}到达激励管 Q_{401}基极，Q_{403}和 Q_{404}接成 NPN 和 PNP 互补推挽的形式，Q_{402}、D_{401}、D_{402}、C_{411}、R_{425}、R_{426}、R_{427}组成双电源转换电路。在场扫描正程期间，D_{401}、D_{402}导通，由行输出变压器第⑤脚输出的电压经 D_{303}整流，C_{322}滤波后送出的+57V 电压供电；在场扫描逆程期间，D_{401}、D_{402}截止。由电源+115V 供电。D_{403}、D_{404}作温度补偿，R_{434}两端电压可消除交越失真。交越失真会导致图像中部线性不良，甚至出现一条水平白带。

④消隐电路：行消隐信号由 Q_{302}输出经 C_{316}、C_{317}、C_{319}、C_{318}分压取得，再经 R_{313}、R_{114}、C_{107}、D_{101}送到 Q_{201}基极；场消隐信号由 Q_{403}、Q_{404}输出在 R_{432}与 R_{433}中点处取得，经 C_{105}、R_{112}和 R_{113}分压，再通过 D_{103}送到 Q_{201}基极。最后行、场消隐信号由 Q_{201}发射送出经 C_{912}和 R_{948}、C_{913}和 R_{933}、C_{911}和 R_{947}分别送到视放管 Q_{912}、Q_{913}、Q_{911}发射极，然后，再经 Q_{912}、Q_{913}、Q_{911}集电极送到显像管阴极，消除行、场逆程时的回扫痕迹。

3. 中华游戏机扫描电路

中华牌大型电子游戏机的扫描电路如图 1—16 所示。

(1)电源电路

110V 的交流通过 F_{501}到达桥式整流电路，经 D_{501}～D_{504}整流滤波后，输出 DC145V。C_{505}正极端对地输出约 DC120V，提供扫描极使用电压，调整管 VR_{503}和 VR_{502}组成复合调整管，VR_{501}是比较放大管，ZD_{501}、D_{506}是基准稳压电路，R_{501}、R_{502}、R_{503}等组成取样电路，调整 R_{502}可改变稳压电路输出值。稳压电路的稳压过程：当输出电压 U_o↓→$U_b(VR_{501})$↓→$I_c(VR_{501})$↑

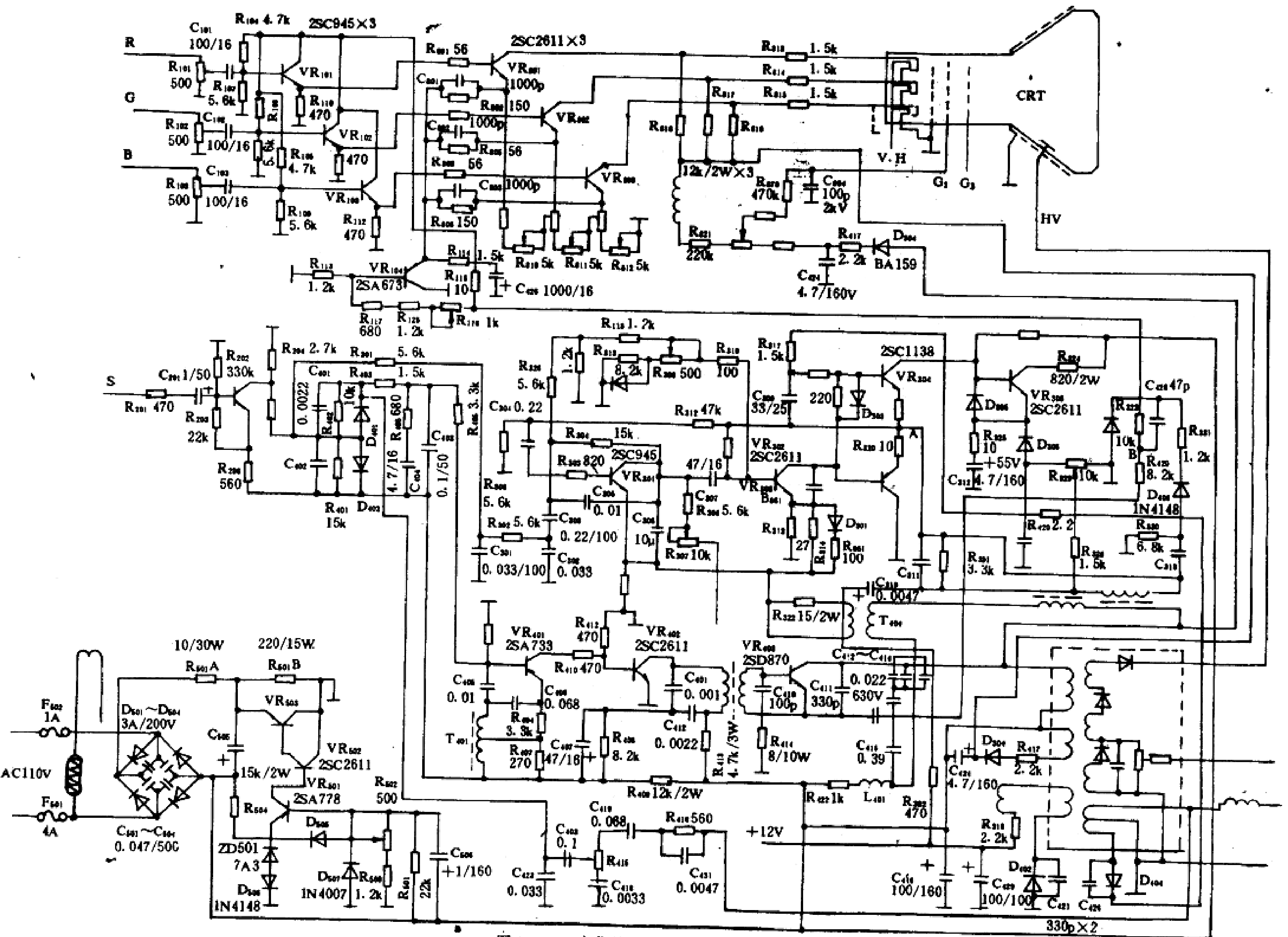


图1－16 中华牌游戏机扫描电路

$\rightarrow I_b(VR_{502})\uparrow\rightarrow I_c(VR_{502})\uparrow\rightarrow I_b(VR_{503})\uparrow\rightarrow U_{ce}(VR_{503})\downarrow\rightarrow$输出电压升高。当输出电压升高时，其稳压调节过程与上述过程相反。若取样电路、基准电路、比较放大电路、调整电路任意一部分损坏，都会引起图像不稳定、出现抖动、图像随亮度变化而缩小、边缘出现波纹等现象。

(2)同步分离电路

电脑板送来的S信号，经R_{261}、C_{201}到达同步分离管基极，经分离管进行幅度分离后送出行、场同步信号。一路经R_{301}、C_{301}、R_{302}、C_{302}积分电路后输出场同步信号；另一路送入D_{401}、D_{402}、C_{401}、C_{402}、R_{401}、R_{402}组成的AFC鉴相电路，与从行输出级经R_{416}、C_{431}、C_{419}、R_{415}、C_{418}、C_{403}、C_{423}送回的行脉冲信号进行电压比较后输出误差电压，再经R_{403}、R_{405}送到VR_{401}的基极。

(3)行扫描电路

VR_{401}是行振荡管，它与C_{405}、C_{406}、R_{404}、R_{407}、T_{401}及其基极电阻组成电感三点式的振荡电路，产生的行振荡脉冲经R_{410}、R_{412}分压后送给行激励管VR_{402}基极，经VR_{402}放大后由激励变压器输入行输出管VR_{403}的基极。VR_{403}工作于截止和饱和两种状态，行输出级产生的锯齿波电流经VR_{403}的集电极送往行扫描偏转线圈，使显像管电子束沿水平方向扫描。同时在行输出变压器利用行逆程脉冲整流提供高压及各组中压给电路其它部分使用。行消隐脉冲由行逆程电容分压取得，再送往行消隐电路。

(4)场扫描电路是双电源(又称泵电源)OTL输出电路和大环路反馈的自激振荡系统。从OTL输出电路VR_{303}和VR_{304}之间的中点正反馈的信号经R_{312}、C_{304}返至场振荡管VR_{301}的基极，同时，从分离电路送来的同步脉冲经R_{301}、C_{301}、R_{302}、C_{302}两级积分后，由C_{303}也耦合到VR_{301}基极。R_{306}调整场推动管的工作点和负反馈量以改善线性。调整R_{307}可改变C_{306}的充电时间常数，以改变锯齿脉冲幅度，达到帧幅调节的目的。R_{329}是场同步电位器。这种大环路反馈电路振荡频率取决于整个环路的输入、输出阻抗和R_{312}、C_{304}的值。由于输入、输出阻抗与晶体管工作点有关，所以这种电路的场线性、幅度、频率三者互相牵制极大，因此，该电路调试困难，场线性较差。VR_{305}、D_{305}、D_{306}、R_{325}、C_{312}等组成双电源转换电路。在场扫描正程期间，D_{305}、D_{306}导通，由+55V供电，在场扫描逆程期间，D_{305}、D_{306}截止，由电源+120V供电。

(5)消隐电路

由行输出级逆程电容分压取得的行消隐信号经电阻R_{420}送到B点，由OTL电路A点输出的电压经C_{313}、D_{406}、R_{331}、C_{428}也送到B点，行、场消隐信号经R_{323}、R_{116}、R_{125}、R_{117}送入射随器VR_{104}基极。经VR_{104}处理后的信号，通过C_{801}和R_{802}、C_{802}和R_{805}、C_{803}和R_{806}分别输入视放管VR_{801}、VR_{802}、VR_{803}的发射极。

(6)预视放和视放电路

从电脑板送来的R、G、B三基色信号分别由R_{101}、R_{102}、R_{103}调节其输入增益，经C_{101}、C_{102}、C_{103}分别耦合到预视放管VR_{101}、VR_{102}、VR_{103}的基极，经放大后，再分别送视放VR_{801}、VR_{802}、VR_{803}放大。调节R_{810}、R_{811}、R_{812}电位器可改变交、直流反馈量，以分别控制红色、绿色、蓝色背景的明暗程度。经VR_{801}、VR_{802}、VR_{803}集电极输出的三基色信号分别送入显像管相应的阴极，使显像管显示出正常彩色游戏图像。如果三基色放大电路任何一路出现故障，图像颜色将不正常。

4. 威达游戏机扫描电路(一)

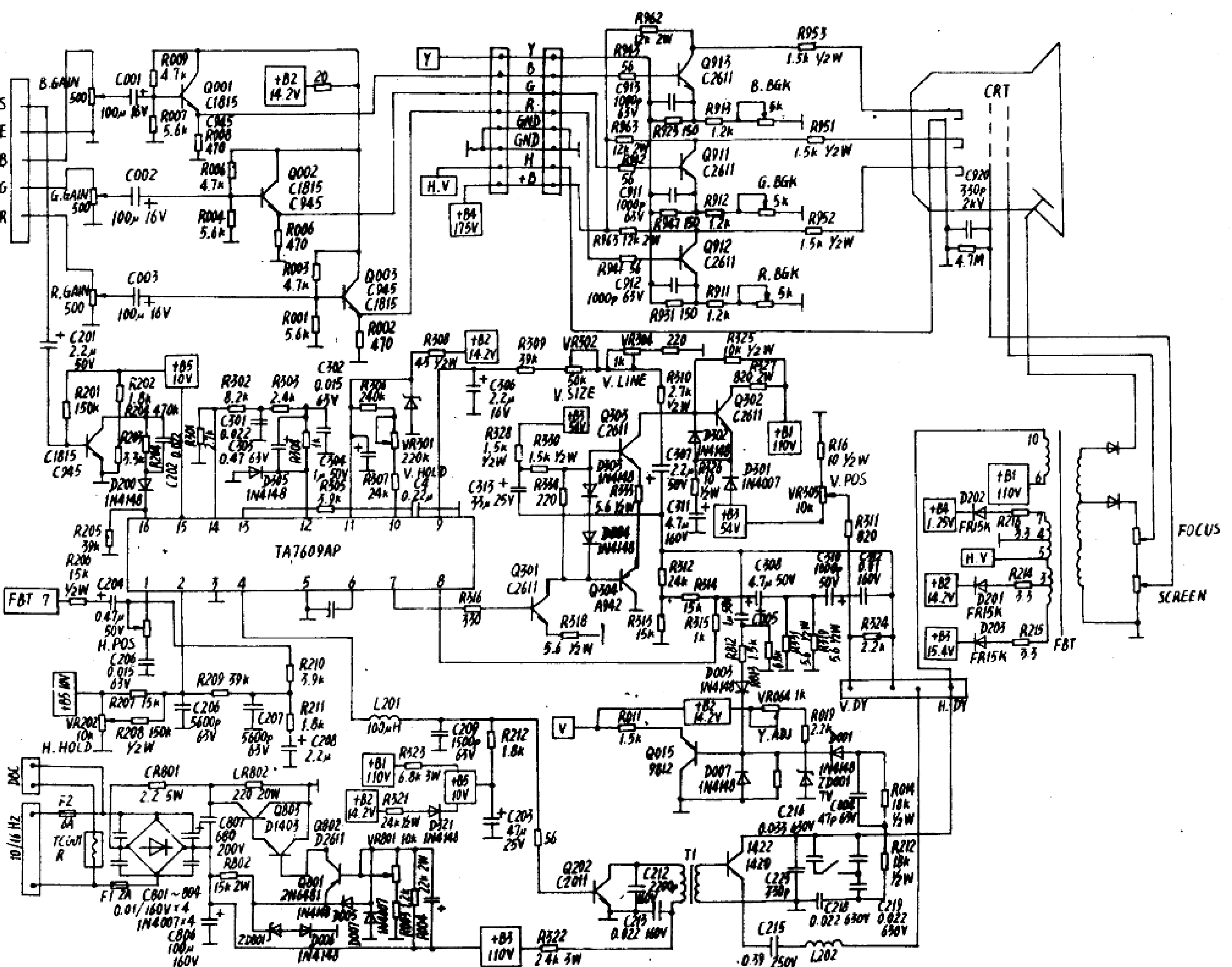


图 1—17 威达游戏机扫描电路（一）

该扫描电路板的电源电路、行激励电路、行输出电路、场推动电路、场输出电路、预视放、视放电路等均与LY系列游戏机扫描电路板电路原理相似，如图1－17所示。分析工作原理请参考前者。现只对行、场扫描的中心元件TA7609AP的工作原理进行分析，TA7609AP的内部功能框图如图1－18所示，它包含同步分离电路、鉴相器、行振荡器、双稳态电路、行激励电路、场振荡器、锯齿波发生器、反馈放大电路、场预激励电路和X射线保护电路。其工作原理：从电脑板送来的复合同步信号，经C_{201}耦合、Q_{201}放大后经R_{203}、D_{200}送到集成电路TA7609AP的第⑯脚，然后进入集成电路内部同步分离电路。分离出的同步信号一路送到AFC鉴相器；另一路由第⑭脚输出，经R_{302}、C_{301}和R_{303}、C_{302}两级积分电路，分离出场同步信号后，再经R_{304}、C_{303}送入集成电路内场振荡器。电位器VR_{301}是调节场频电位器，VR_{302}是调节场幅电位器，VR_{504}是线性调节电位器。场振荡器产生的脉冲信号通过锯齿波发生器对定时电容C_{306}充放电形成锯齿波电压，经场预激励放大后从第⑦脚输出到Q_{301}场推动级。从行输出变压器FBT送回的行逆程脉冲，经R_{206}、C_{204}由集成第①脚送入AFC鉴相器与同步分离送来的信号作电压比较。调节VR_{201}可改变积分常数，使图像在水平方向移动。调节VR_{202}可改变行振荡器的振荡频率(即行频)。AFC鉴相器输出的误差电压送到行振荡器进行行频自动校正。行频信号经双稳态电路、行激励电路处理后，从第④脚输出，送给行激励管Q_{202}。

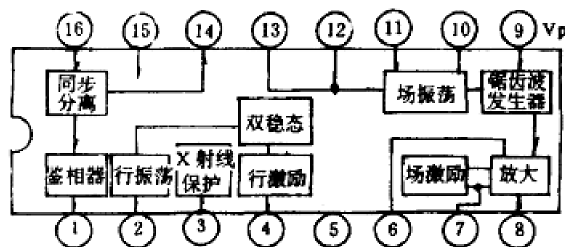


图1－18

5. 威达游戏机扫描电路(二)

威达牌大型电子游戏机的扫描电路如图1－19所示，其电路原理和上面介绍的基本相同。

6. 维亚320H/414/420/422型游戏机扫描电路

维亚320H/414/420/422型大型电子游戏机的扫描电路如图1－20所示，其电路的工作原理和上面介绍的基本相同，不再叙述

7. 维亚814/820/822型游戏机扫描电路

维亚814/820/822型大型电子游戏机的扫描电路如图1－21所示，其工作原理和上面介绍的基本相同，不再叙述。

8. 广州产游戏机扫描电路

广州产的一种大型电子游戏机的扫描电路如图1－22所示。该电路结构简单，全部用分立元件，工作原理也基本相同。

四、电脑节目板原理简析

大型电子游戏机的电脑板种类繁多，但基本原理相同，主要由中央处理器、图像处理电路、音频处理电路、接口电路和程序数据存储器等组成。

1. 中央处理器

常见的大型电子游戏机的中央处理器(CPU)包括图像信息处理电路(即转换成红、绿、蓝三种基色信号的处理电路)、声音合成和功放电路、输入输出接口(I/O)电路、程序和数据存储器等部分。

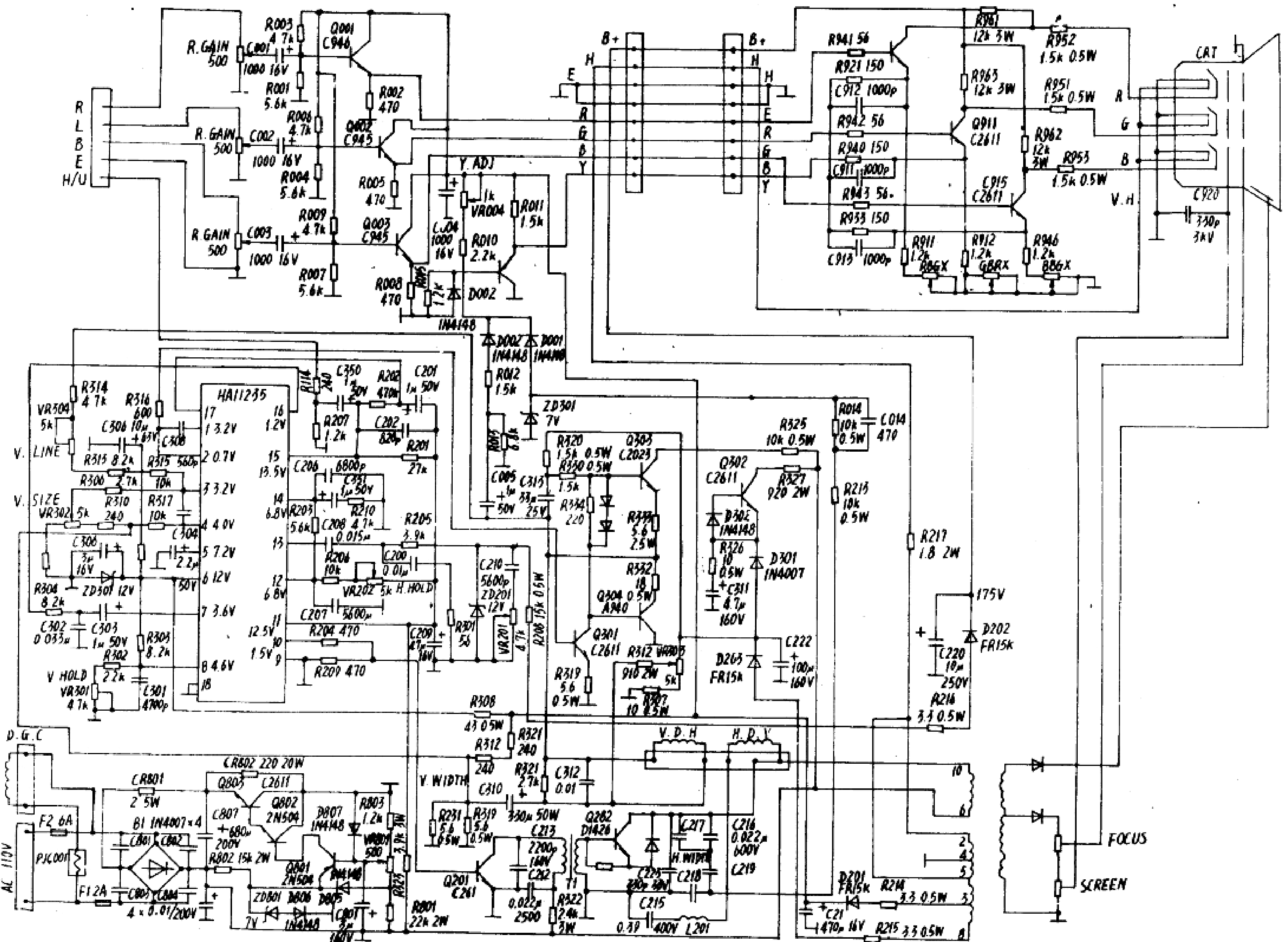


图 1—19 威达游戏机扫描电路(二)

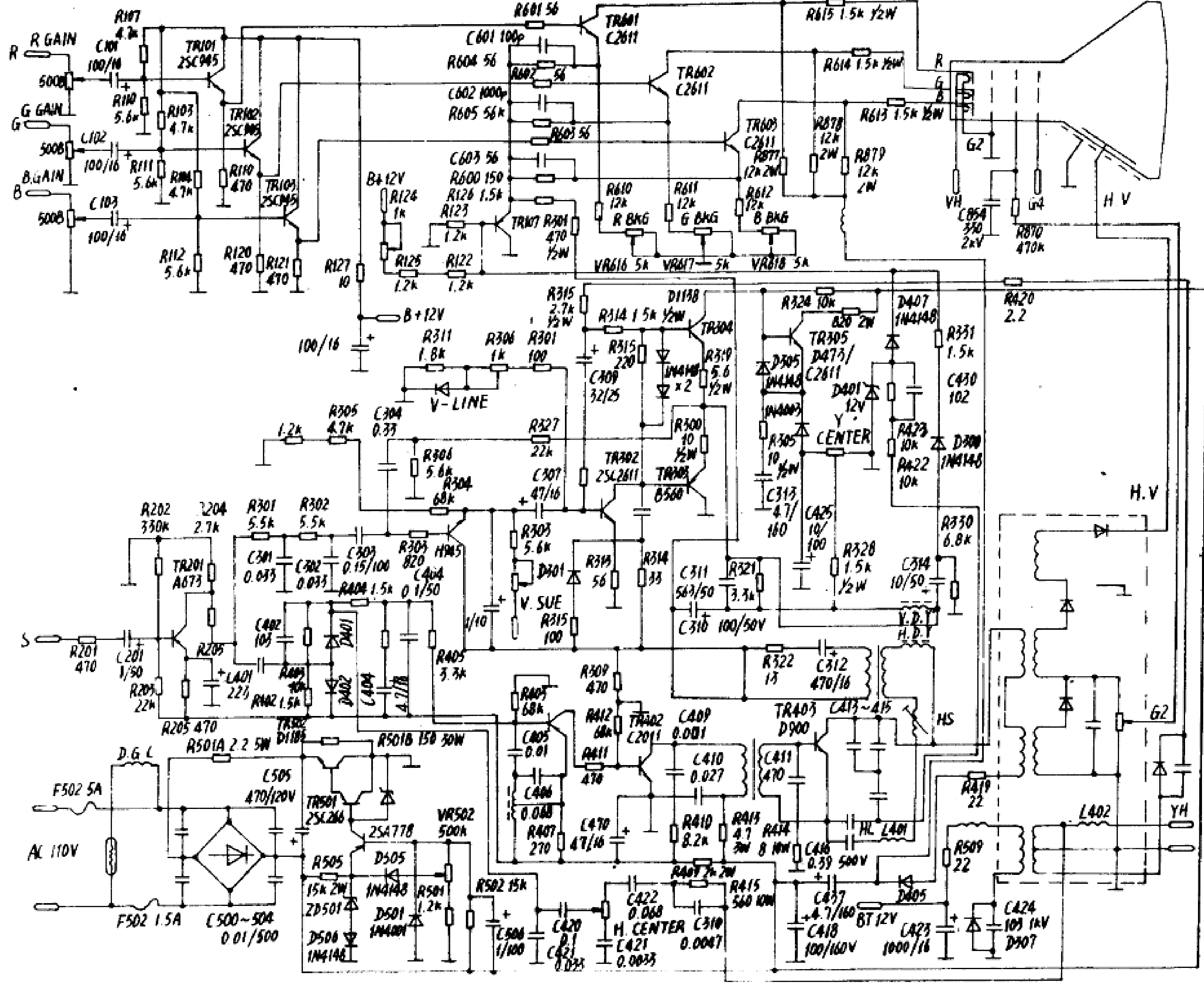


图 1—20 320H/414/420/422型游戏机扫描电路

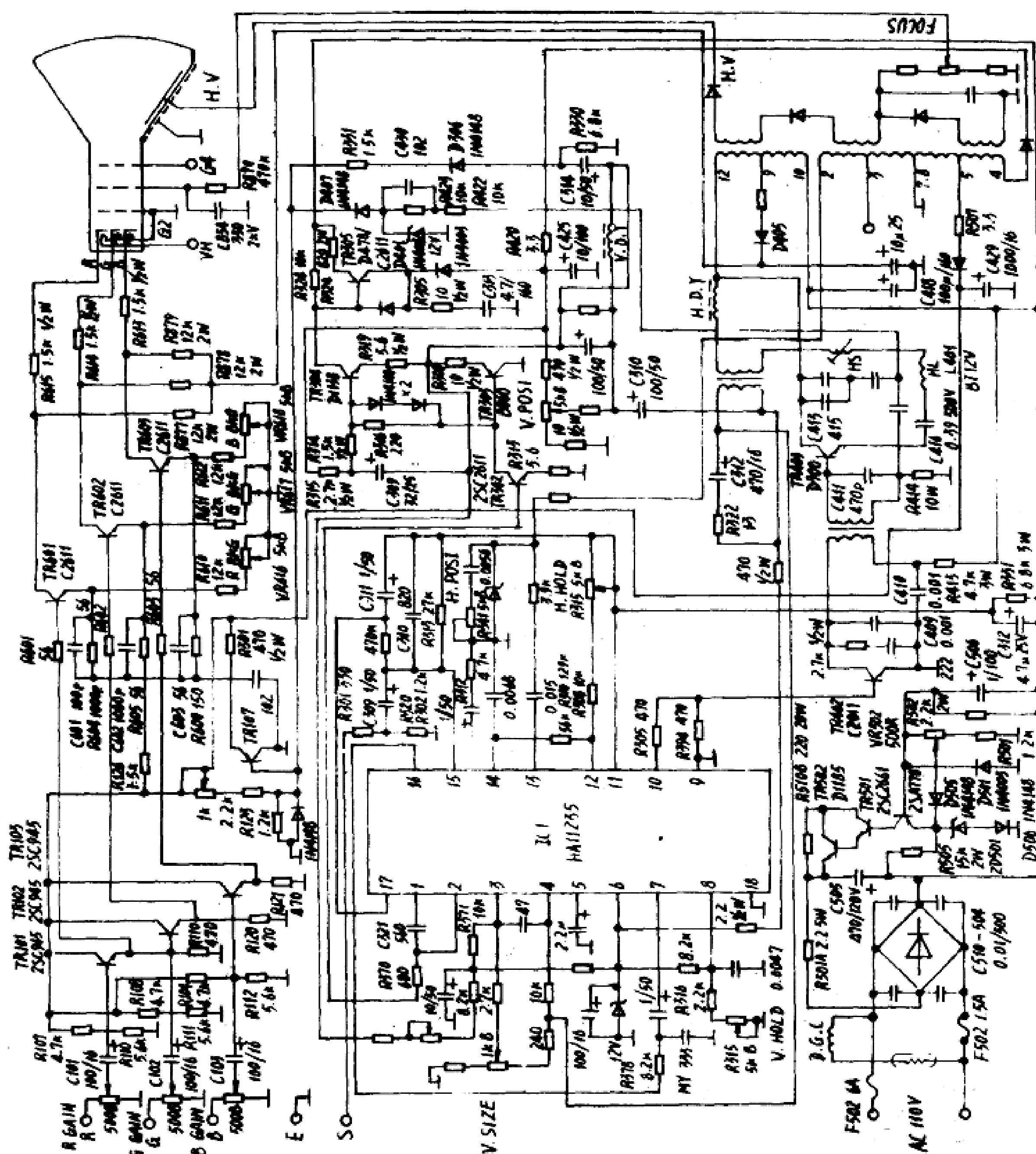


图 1—21 维亚 811/820/822型游戏机扫描电路

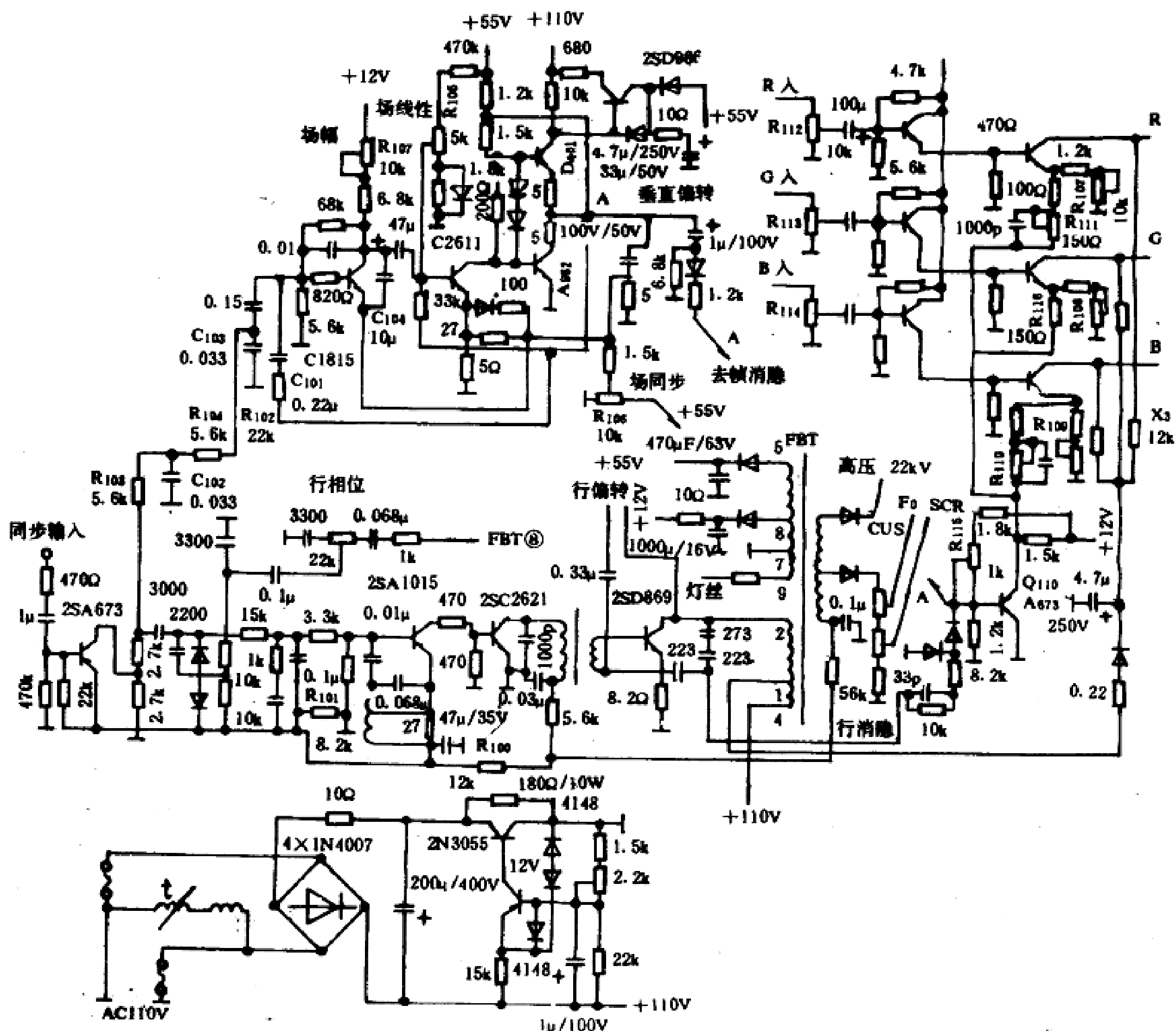


图 1—22 广州产游戏机扫描电路

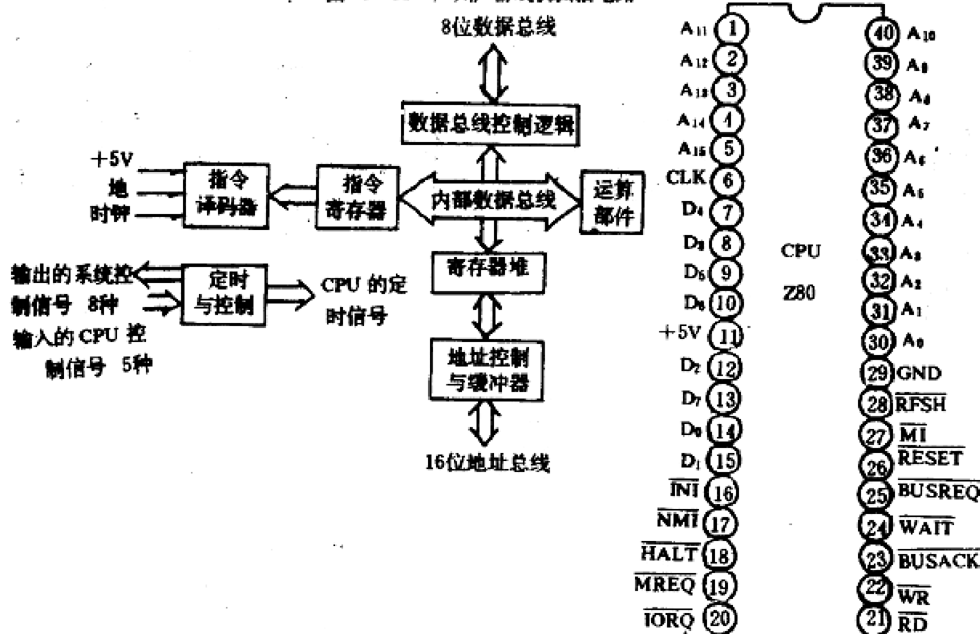
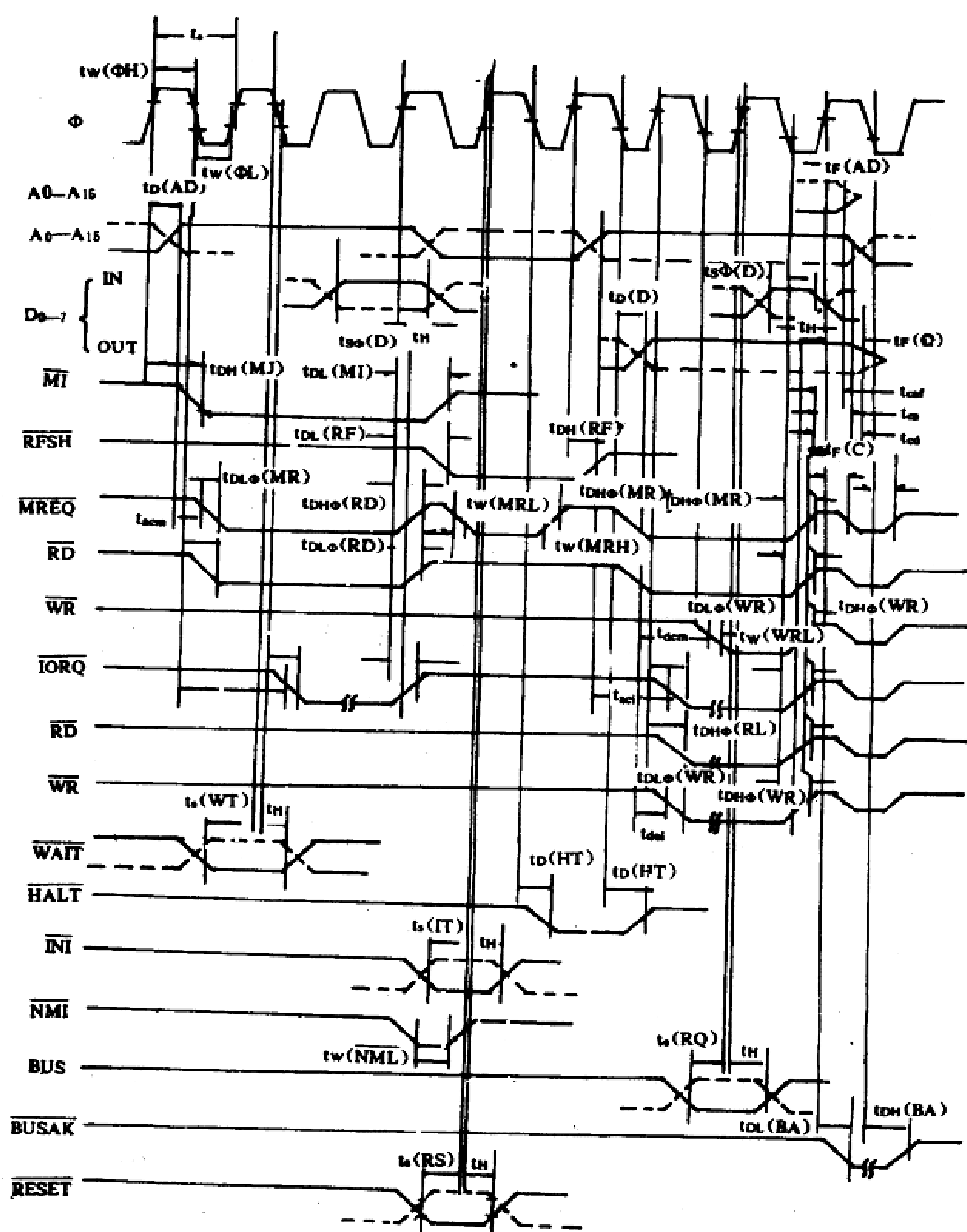


图 1—23 Z80内部结构及芯片引出脚



注:时序测量是在下列条件下进行的,除非另有说明。

	"1"	"0"
时钟	Vcc—0.6V	0.45V
输出	2.0V	0.8V
输入	2.0V	0.8V
浮空	ΔV	±0.5V

图 1—24 Z80A 交流时序图

中央处理器的作用：游戏机通电后，CPU 开始工作，从电脑板 ROM 中调出游戏程序并予运行。操纵面板通过输入口（I/O 接口电路）向 CPU 提供游戏变化状况数据，使游戏画面随操纵盒的操纵而发生相应变化，以达到游戏目的。接口电路中的 RAM 用来寄存 CPU 送出的数据，并在一定时间后通过总线（传送代码的公共通道）向 PPU 及 ROM 等传递。CPU 送出的图像信号最终由 PPU（视频处理器）及其外围电路转换为 PAL 制全电视视频信号，然后送到扫描板处理，最后在显示屏显示出游戏图像。并由 CPU 发出音乐合成信号，经音乐合成及功放后，送到喇叭发出声音。

不同的电脑节目板的 CPU 的型号规格各有所不同。家用电视游戏机尽管型号牌号不同，但游戏机主机电路是固定的，所用的微处理器（CPU）、图像处理电路（PPU）、输入/输出接口（I/O）是通用的，更换节目只需更换不同的节目卡就可以了。大型电子游戏机不同的节目需要不同的电脑板（即不同的 CPU、ROM、RAM 和 PPU 等）和不同的印制电路板以及不同的连接方式。街机的电脑板有的使用一只 CPU，即所谓的单 CPU，有的则使用两只 CPU，叫做双 CPU。单 CPU 电脑板一般使用 280A、6502、8080 等，而双 CPU 电脑板一般使用 Z80A（8 位）和 68000（16 位）。

（1）Z80 芯片简介

Z80 的内部结构及芯片引出脚如图 1－23 所示；引脚功能如表 1－2 所示；直流特性如表 1－3 所示；交流特性如表 1－4 所示；交流时序图如图 1－24 所示。

表 1－2　Z80 引脚功能表

符　号	类　型	名称与功能
$A_0 \sim A_{15}$	三态 O	地址总线，高电平有效。A_0 是最低有效位。刷新期间，低 7 位由 R 寄存器提供，包含一个有效的刷新地址。
$D_0 \sim D_7$	三态 I/O	数据总线，高电平有效。用来与存储器和 I/O 设备交换数据。
$\overline{M_1}$	O	机器周期 1，低电平有效。$\overline{M_1}$ 指示现行的机器周期是取操作码周期。在执行二字节的操作码期间，每取一次操作码字节就产生一个$\overline{M_1}$。$\overline{M_1}$ 和$\overline{IORQ}$一起则指示为中断响应周期。
$\overline{MREQ}$	三态 O	存储器请求，低电平有效。该请求指示地址总线上保持有一个供存储器读或写操作的有效地址。
$\overline{IORQ}$	三态 O	输入/输出请求，低电平有效。该信号表示地址总线的低 8 位保持有 I/O 读或写操作所需的有效地址。当中断得到响应时，$\overline{IORQ}$和$\overline{M_1}$ 便同时产生，使中断设备将中断向量放到数据总线。中断响应操作发生在M_1 期间，但 I/O 操作决不会在$\overline{M_1}$期间发生。
$\overline{RD}$	三态 O	读，低电平有效。该信号指明 CPU 要从存储器或 I/O 设备读取数据。$\overline{RD}$与$\overline{MREQ}$结合，表示读存储器，与$\overline{IORQ}$结合，则表示读 I/O。
$\overline{WR}$	三态 O	写，低电平有效。该信号指明 CPU 的数据总线上已有有效数据要写入存储器或 I/O 设备。
$\overline{RFSH}$	O	刷新信号，低电平有效。指明地址总线的低 7 位保持着动态存储器的刷新地址。这个信号应和$\overline{MREQ}$一起用于刷新动态存储器。
$\overline{HALT}$	O	暂停，低电平有效。$\overline{HALT}$指明 CPU 执行了软件指令 HALT，并正在等待不可屏蔽或可屏蔽中断。暂停期间，CPU 执行空操作指令，以维持能进行存储器刷新。

续表

符 号	类 型	名称与功能
$\overline{\text{WAIT}}$	I	等待，低电平有效。$\overline{\text{WAIT}}$告诉 CPU 所寻址的存储器或 I/O 设备尚未准备好数据传送。CPU 须进入等待状态，直到此信号无效。此信号可使 CPU 与任意速度的存储器和 I/O 设备同步。
$\overline{\text{INT}}$	I	中断请求，低电平有效。该信号由 I/O 设备产生。如内部由软件控制的中断允许触发器(IF/F)为开放中断状态，且在无$\overline{\text{BUSRQ}}$信号情况下，则在现行指令执行结束时响应中断。当 CPU 接受中断时，在下一个取指周期的开始发出中断响应信号($\overline{\text{M}}$期间发$\overline{\text{IORQ}}$信号)，CPU 能以三种不同的方式响应中断。
$\overline{\text{NMI}}$	I	非屏蔽中断请求，下降沿触发。该信号比$\overline{\text{INT}}$有更高的优先权，不论 IF/F 触发器状态如何，在现行指令执行完毕时总被响应。$\overline{\text{NMI}}$自动使 Z－80CPU 转向 0066H 单元。PC 内容自动地保存在堆栈中，保证用户能返回到中断前的程序。注意，连续的等待周期可使现行指令无休止的执行下去，$\overline{\text{BUSRQ}}$优先于NMI信号。
$\overline{\text{RESET}}$	I	复位，低电平有效。它使 PC 清零。并使 CPU 处于启始状态。这包括： (1)清除 IF/F 触发器 (2)置 I 寄存器为 OOH (3)置 R 寄存器为 OOH (4)置中断方式。 在复位期间，地址和数据总线处于高阻状态。所有控制输出信号全转为无效，不发生刷新。
$\overline{\text{BUSRQ}}$	I	总线请求，低电平有效。该信号用于请求 CPU 把地址、数据总线和三态控制信号处于高阻状态，以便其它设备能利用总线。当$\overline{\text{BUSRQ}}$有效时，CPU 在现行周期一结束就将这些总线置于高阻状态。
$\overline{\text{BUSAK}}$	O	总线响应，低电平有效。此信号给提出总线申请的设备指明 CPU 地址总线、数据总线和三态控制总线已处于高阻状态，外部设备现在可以控制这些总线。
Φ		单相 TTL 时钟，只要把 330Ω 的上拉电阻接到＋5V，就可以满足全部时钟要求。
V_{CC}		＋5V 电源。
GND		地线

表1－3 Z80ACPU直流特性表

$T_A=0\sim70℃$ $V_{CC}=5V\pm5\%$(除非另有说明)

符 号	参 数	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
V_{ILC}	时钟输入低电平	−0.3		0.45	V	
V_{IHC}	时钟输入高电平	$V_{CC}-0.6$		$V_{CC}+0.3$	V	
V_{IL}	输入低电平	−0.3		0.8	V	
V_{IH}	输入高电平	2.0		V_{CC}	V	
V_{OL}	输出低电平			0.4	V	$I_{OL}=1.8mA$

续表

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
V_{OH}	输出高电平	2.4			V	$I_{OH}=-250\mu A$
I_{CC}	电源电流		90	200	mA	
I_{LI}	输入漏电流			10	μA	$V_{IN}=0\sim V_{CC}$
L_{LOH}	三态浮空输出漏电流			10	μA	$V_{OUT}=2.4\sim V_{CC}$
L_{LOL}	三态浮空输出漏电流			−10	μA	$V_{OUT}=0.4V$
I_{LD}	输入方式数据总线漏电流			±10	μA	$0\leqslant V_{IN}\leqslant V_{CC}$

表 1－4 Z80ACPU 交流特性表

$T_A=0\sim70℃$，$V_{CC}=+5V\pm5\%$（除非另有说明）

信号	符号	参数	最小值	最大值	单位	测试条件
Φ	t_C	时钟周期	25	〔12〕	μs	〔12〕$t_C=t_W(\Phi H)+t_W(\Phi L)+t_r+t_f$
	$t_W(\Phi H)$	时钟脉冲宽度（时钟高电平）	110	(E)	ns	
	$t_W(\Phi L)$	时钟脉冲宽度（时钟低电平）	110	2000	〃	
	$t_{r,f}$	时钟上升和下降时间		30	〃	
$A_{0\sim15}$	$t_D(AD)$	地址输出延迟		100	〃	〔1〕$t_{acm}=t_W(\Phi H)+t_f-65$ 〔2〕$t_{aci}=t_c-70$ 〔3〕$t_{ca}=t_W(\Phi L)+t_r-50$ $C_L=50pF$ 〔4〕$t_{caf}=t_W(\Phi L)+t_r-45$ 〔5〕$t_{dcm}=t_c-170$ 〔6〕$t_{dci}=t_w(\Phi L)+t_r-170$
	$t_F(AD)$	进入浮空状态延迟		90	〃	
	t_{acm}	地址稳定先于$\overline{MREQ}$（存储周期）	〔1〕		〃	
	t_{aci}	地址稳定先于$\overline{IORQ}$、$\overline{RD}$或$\overline{WR}$（I/O）周期）	〔2〕		〃	
	t_{ca}	对$\overline{RD}$或$\overline{WR}$、$\overline{IORQ}$或$\overline{MREQ}$的地址稳定时间	〔3〕		〃	
	t_{caf}	对$\overline{RD}$或$\overline{WR}$的地址稳定时间	〔4〕		〃	
$D_{0\sim7}$	$t_D(D)$	数据输出延迟		150	〃	$C_L=50pF$
	$t_F(D)$	写周期中进入浮空状态延迟		90	〃	
	$t_{S\Phi}(D)$	M_1 周期中数据到时钟上升边的建立时间	35		〃	
	$t_{S\Phi}(D)$	$M_1\sim M_5$ 周期中数据到时钟下降边的建立时间	50		〃	
	t_{dcm}	数据稳定先于$\overline{WR}$（存储周期）	〔5〕		〃	
	t_{dci}	数据稳定先于$\overline{WR}$（I/O 周期）	〔6〕		〃	
	t_{cdf}	对$\overline{WR}$的数据稳定时间	〔7〕		〃	
	t_H	$\overline{WAIT}$在时钟下降边后的保持时间		0	〃	〔7〕$t_{cdf}=t_W(\Phi L)+t_r-70$

信号	符号	参数	最小值	最大值	单位	测试条件
$\overline{MREQ}$	$t_{DL\Phi}$(MR)	$\overline{MREQ}$对时钟下降边的延迟,$\overline{MREQ}$低电平		85	ns	$C_L=50pF$ [8]$t_W(\overline{MRL})=t_C-30$
	$t_{DH\Phi}$(MR)	$\overline{MREQ}$对时钟上升边的延迟,$\overline{MREQ}$高电平		85	〃	
	$t_{DH\Phi}$(MR)	$\overline{MREQ}$对时钟下降边的延迟,$\overline{MREQ}$高电平		85	〃	
	$t_W(\overline{MRL})$	脉冲宽度,$\overline{MREQ}$低电平	[8]		〃	
	$t_W(\overline{MRH})$	脉冲宽度,$\overline{MREQ}$高电平	[9]		〃	
$\overline{IORQ}$	$t_{DL\Phi}$(IR)	$\overline{IORQ}$对时钟上升边的延迟,$\overline{IORQ}$低电平		75	〃	[9] $t_W(\overline{MRH})=t_W(\Phi H)+t_f-20$ $C_L=50pF$
	$t_{DL\Phi}$(IR)	$\overline{IORQ}$对时钟下降边的延迟,$\overline{IORQ}$低电平		85	〃	
	$t_{DH\Phi}$(IR)	$\overline{IORQ}$对时钟上升边的延迟,$\overline{IORQ}$高电平		85	〃	
	$t_{DH\Phi}$(IR)	$\overline{IORQ}$对时钟下降边的延迟,$\overline{IORQ}$高电平		85	〃	
$\overline{RD}$	$t_{DL\Phi}$(RD)	RD对时钟上升边的延迟,$\overline{RD}$低电平		85	〃	$C_L=50pF$
	$t_{DL\Phi}$(RD)	RD对时钟下降边的延迟,RD低电平		95	〃	
	$t_{DH\Phi}$(RD)	RD对时钟上升边的延迟,RD高电平		85	〃	
	$t_{DH\Phi}$(RD)	RD对时钟下降边的延迟,RD高电平		85	〃	
$\overline{WR}$	$t_{DL\Phi}$(WR)	$\overline{WR}$对时钟上升边的延迟,$\overline{WR}$低电平		65	〃	$C_L=50pF$ [10]$t_W(\overline{WRL})=t_c-30$
	$t_{DL\Phi}$(WR)	$\overline{WR}$对时钟下降边的延迟,$\overline{WR}$低电平		80	〃	
	$t_{DH\Phi}$(WR)	$\overline{WR}$对时钟下降边的延迟,$\overline{WR}$高电平		80	〃	
	$t_W(\overline{WRL})$	脉冲宽度,$\overline{WR}$低电平	[10]		〃	
$\overline{M_1}$	$t_{DL}(M_1)$	$\overline{M_1}$对时钟上升边的延迟,$\overline{M_1}$低电平		100	〃	$C_L=50pE$
	$t_{DH}(M_1)$	$\overline{M_1}$对时钟上升边的延迟,$\overline{M_1}$高电平		100	〃	
$\overline{RFSH}$	t_{DL}(RF)	$\overline{RFSH}$对时钟上升边的延迟,$\overline{RFSH}$低电平		130	〃	$C_L=50pF$
	t_{DH}(RF)	$\overline{RFSH}$对时钟上升边的延迟,$\overline{RFSH}$高电平		120	〃	
$\overline{WAIT}$	t_s(WT)	$\overline{WAIT}$到时钟下降边的建立时间	70		〃	
$\overline{HALT}$	t_D(HT)	$\overline{HALT}$对时钟下降边的延迟		300	〃	$C_L=50pF$
$\overline{INT}$	t_S(IT)	$\overline{INT}$到时钟上升边的建立时间	80		〃	
$\overline{NMI}$	$t_W(\overline{NML})$	脉冲宽度,NMI低电平	80		〃	
$\overline{BUSRQ}$	t_W(BQ)	$\overline{BUSRQ}$到时钟上升边的建立时间	50		〃	
$\overline{BUSAK}$	t_{DL}(BA)	$\overline{BUSAK}$对时钟上升边的延迟,$\overline{BUSAK}$低电平		100	〃	$C_L=50pF$
	t_{DH}(BA)	$\overline{BUSAK}$对时钟下降边的延迟,$\overline{BUSAK}$高电平		100	〃	
$\overline{RESET}$	t_S(RS)	$\overline{RESET}$到时钟上升边的建立时间	60		〃	
	t_F(C)	时钟到$\overline{MREQ}$.$\overline{IORQ}$.$\overline{RD}$和$\overline{WR}$浮动延迟		80	〃	
	t_{mr}	$\overline{M_1}$稳定先于$\overline{IORQ}$(中断回答)	[11]		〃	[11] $t_{mr}=2t_C+t_W(\Phi H)+t_f-65$

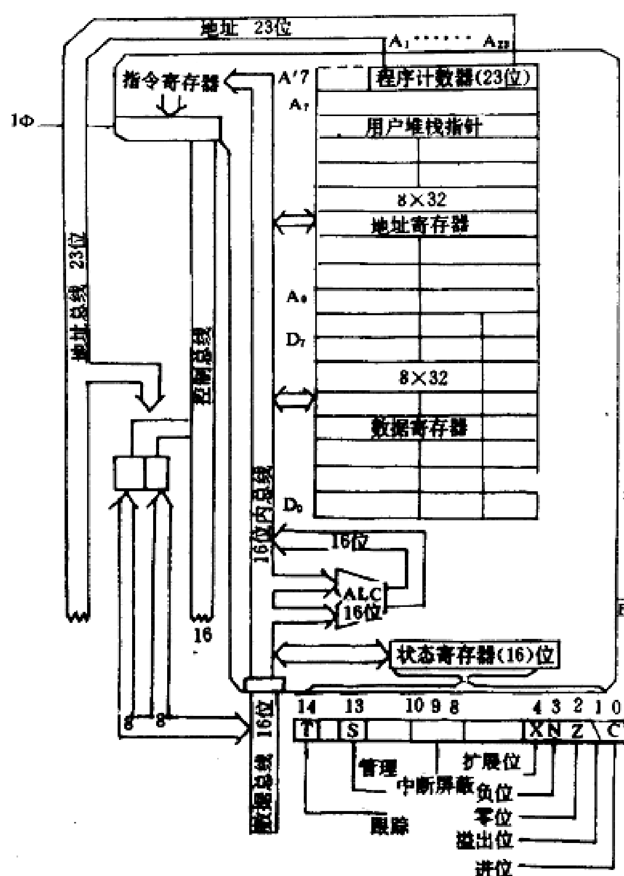


图 1—25 MC68000内部结构框图

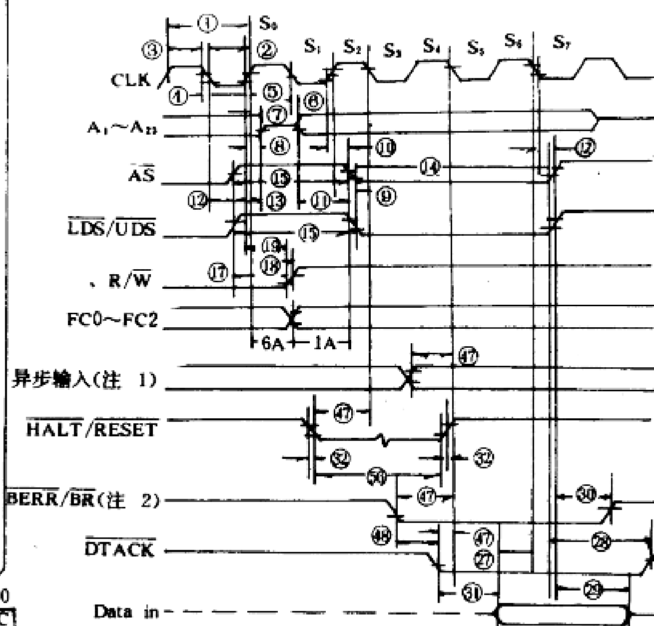
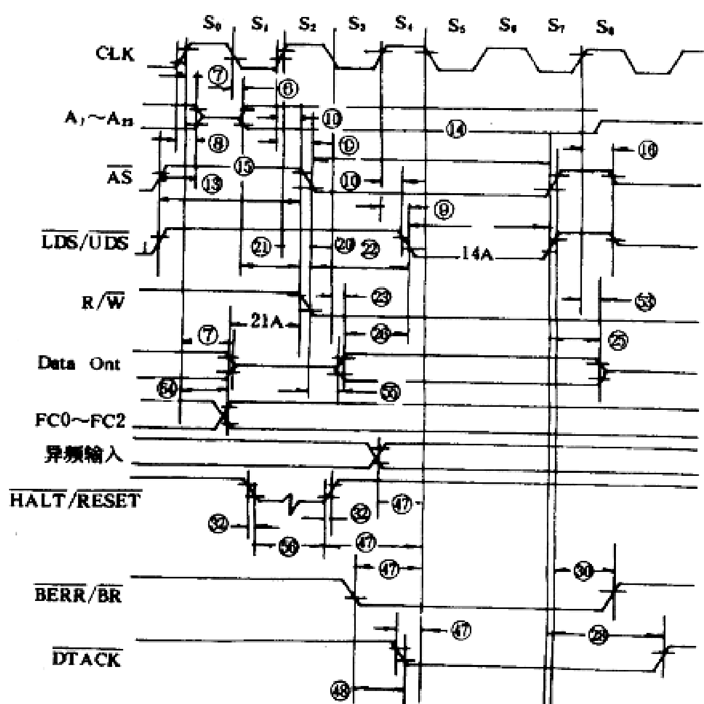


图 1—27 MC68000读周期波形图



备注:时间测量是在低电平为 0.8V,高压平为 2V 情况下测量,除非另有说明。

图 1—28 MC68000定周期波形图

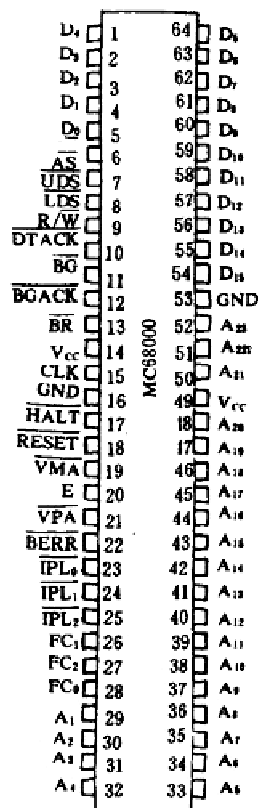
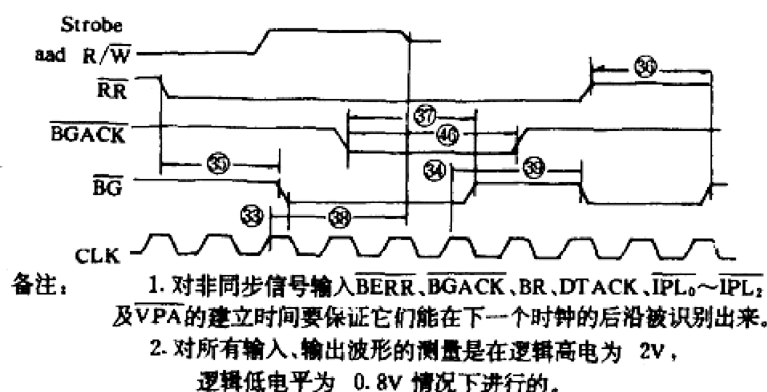


图 1—26 MC68000微处理器引脚图

(2)MC68000芯片简介

MC68000内部结构框图如图1—25所示；芯片引脚如图1—26所示；引脚功能如表1—5所示；直流参数如表1—6所示；交流特性如表1—7所示；总线裁决信号如表1—8所示；读周期波形如图1—27所示；写周期波形如图1—28所示；总线裁决波形如图1—29所示。



备注： 1. 对非同步信号输入BERR、BGACK、BR、DTACK、IPL₀~IPL₂及VPA的建立时间要保证它们能在下一个时钟的后沿被识别出来。
2. 对所有输入、输出波形的测量是在逻辑高电为 2V，逻辑低电平为 0.8V 情况下进行的。

图 1—29 MC68000总线裁决波形图

表1—5 MC68000引脚功能表

符号	类型	名称及功能
$A_1 \sim A_{23}$	O，三态	地址总线，高电平有效。能直接寻址8M字节（与$\overline{UDS}$，$\overline{LDS}$配合可寻16M字节），在中断周期，低三位地址线$A_1A_2A_3$用以提供正在服务中断的级别信号（此时$A_4 \sim A_{23}$为高阻）。
$D_0 \sim D_{15}$	I/O三态	数据总线，高电平有效。可按16位字或8位高/低字节双向传送数据。在中断响应时，外设通过数据线低8位（$D_0 \sim D_7$）输入中断向量数。
$\overline{AS}$	O，三态	地址总线，低电平有效。该信号用于向外部指出目前在数据线上的信息为一有效地址。
$R/\overline{W}$	O，三态	读/写指示，高/低电平有效。用以指示当前的数据传送方向是读还是写。$R/\overline{W}$必须与$\overline{UDS}$和$\overline{LDS}$配合使用才有意义
$\overline{UDS}$，$\overline{LDS}$	O，三态	高/低字节数选通，低电平有效。与$R/\overline{W}$配合，共同指示当前数据总线$D_0 \sim D_{15}$的含义，见下表：

$\overline{UDS}$	$\overline{LDS}$	$R/\overline{W}$	$D_{15} \sim D_8$	$D_7 \sim D_0$
H	H	X	数据无效	数据无效
L	L	H	数据有效第15~8位	数据有效第7~0位
H	L	H	数据无效	数据有效第7~0位
L	H	H	数据有效第15~8位	数据无效
L	L	L	数据有效第15~8位	数据有效第7~0位
H	L	L	数据有效第7~0位	数据有效第7~0位
L	H	l	数据有效第15~8位	数据有效第15~8位

续表

符　号	类　型	名称及功能
$\overline{\text{DTACK}}$	I	数据传送回答，低电平有效。当数据读写操作完成时，存储器通过该引脚向 MPU 返送回答信号，使 MPU 结束本次读写周期。如是读操作，MPU 利用该信号将数据锁存。
$\overline{\text{BR}}$	I	总线请求，低电平有效。在有多个总线主控的系统中，其它主控设备可通过 $\overline{\text{BR}}$ 引脚向处理器提出占用总线的请求。一般系统中，可将多主控设备的 $\overline{\text{BR}}$ 输入端线进行“或连接”。
$\overline{\text{BG}}$	O	总线允许，低电平有效。该信号用于向其它主控设备指示：本处理器将在现行总线周期结束后释放总线，给其它主机使用。
$\overline{\text{BGACK}}$	I	总线允许回答，低电平有效。当 MPU 收到该信号时，表示系统中某个主控设备已经控制总线。但该信号在未满足下列四个条件前，不能识别。 (1)总线允许已被接收。 (2)地址选通无效，指出处理器已不占用总线。 (3)数据传送响应无效，并指出存储器或外设都不使用总线。 (4)总线允许回答无效，指出其它设备不再占用总线。
$\overline{\text{IPL}_2}$ $\overline{\text{IPL}_1}$ $\overline{\text{IPL}_0}$	I	中断优先级，低电平有效。当外设请求中断时，中断请求设备的优先级是通过这三条线输入 MPU 的。中断优先级采用编码方式，$\overline{\text{IPL}_2}$ 是最高位，$\overline{\text{IPL}_0}$ 是最低位，三条线共可输入 8 种状态。全部低电平为最高级中断(7 级不可屏蔽中断)，全部高电平为最低级中断(0 级)。0 级中断又称为没有中断。在无中断请求时三条线应处于全高状态，故实际上只有 7 级中断(7～1 级)。
$\overline{\text{BERR}}$	I	总线出错，低电平有效，如在指令执行进程中出现了以下的各种问题，外部可通过该引脚通知 MPU 当前总线操作发生错误。 (1)读写操作未得到设备响应。 (2)中断响应时没读到中断向量数。 (3)在有存储器管理系统中，出现非法的存取请求。 (4)其它应用中的出错。 该信号将与 $\overline{\text{HALT}}$ 信号配合，以确定程序将进入异常处理或是取消当前的总线周期。
$\overline{\text{RESET}}$	I/O	总清复位，低电平有效。该信号为双向控制线。当作为输入线用时，可使 MPU 初始化；作为输出线用时，由 MC68000 的 RESET 指令控制通过该引脚发出低电平，用于对 MPU 的外围设备进行复位。当外部同时发出 $\overline{\text{RESET}}$ 和 $\overline{\text{HALT}}$ 信号时，才能使整个系统总清。
$\overline{\text{HALT}}$	I/O	停机信号，低电平有效。该信号为双向控制线。当外部输入有效信号时，MPU 在完成当前总线周期后将停机，且所有控制信号都变为高阻状态；当 MPU 在运行中遇到不可克服的故障时，MPU 也将停机，并将该线置低电平向外输出。
E	O	使能方波。该信号是一个连续的方波输出，其频率为 MC68000 主频的十分之一(6 个时钟低电平，4 个时钟高电平)。E 信号用作外围标准芯片使能信号。

符　号	类　　型	名称及功能
$\overline{VPA}$	I	有效外设地址，低电平有效。如当前所涉及的设备或地址是 MC68000 系列的，则外部应将$\overline{VPA}$置位，这样数据传输将按 E 信号的定时关系。如是中断响应周期，输入$\overline{VPA}$信号将用来指出当前请求中断的设备采用自动向量地址。
$\overline{VMA}$	O，三态	有效存储器地址，低电平有效。本信号是对$\overline{VPA}$信号的响应，它用于指示地址总线上的信息为有效的 MC68000 外设/存储器有效地址。这时，处理器的定时与 E 信号同步。
FC_2、FC_1、FC_0	O，三态	处理器功能指示，高电平有效。当$\overline{AS}$为有效低电平时，该功能线指示处理器当前周期的状态。见下表

输出信号			意　　义	
FC_2	FC_1	FC_0	MPU 状态	数据总线内容
L	L	H	用户态	数据
L	H	L	用户态	指令代码
H	L	H	管理态	数据
H	H	L	管理态	指令代码
H	H	H	中断回答	D_7～D_0 为向量数
其它情况				无定义

符　号	类　　型	名称及功能
CLK	I	时钟，是一个 TTL 电平的时基输入信号。
V_{CC}	I	电源＋5V。
GND	I	地线

表 1－6　MC68000 直流参数表

符号	参　　数	最小值	最大值	单位
V_{IH}	输入高电压	2	V_{CC}	V
V_{IL}	输入低电压	$V_{SS}-0.3$	0.8	V
I_{IN}	输入漏电流@5.25V $\overline{BERR}$，$\overline{BGACK}$，$\overline{BR}$，$\overline{DTACK}$，			
	CLK，$\overline{IPL_0}$～$\overline{IPL_2}$，$\overline{VPA}$		2.5	μA
	$\overline{HALT}$，$\overline{RESET}$		20	〃
I_{TSI}	三态输入电流@2.4V/0.4V　$\overline{AS}$，A_1～A_{23}，D_0～D_{15}，			
	FC_0～FC_2，$\overline{LDS}$，R/$\overline{W}$，$\overline{UDS}$，$\overline{VMA}$		20	μA

续表

符号	参　　数	最小值	最大值	单位
V_{OH}	输出高电压($I_{OH}=-400\mu A$)　E*	$V_{CC}-0.75$		V
	$\overline{AS}$,$A_1\sim A_{23}$,BG,$D_0\sim D_{15}$,$FC_0\sim FC_2$,$\overline{LDS}$			
	R/$\overline{W}$,$\overline{UDS}$　$\overline{VMA}$	2.4		V
V_{OL}	输出低电压$\overline{HALT}$		0.5	V
	($I_{OL}=1.6mA$)　$A_1\sim A_{23}$,$\overline{BG}$,$FC_0\sim FC_2$		0.5	V
	($I_{OL}=3.2mA$)　$\overline{RESET}$		0.5	V
	($I_{OL}=35mA$)　E,$\overline{AS}$,$D_0\sim D_{15}$,$\overline{LDS}$,R/$\overline{W}$			
	($I_{OL}=5.3mA$)　$\overline{UDS}$,$\overline{VMA}$		0.5	V
PD	功耗(时钟频率=8MHz)		1.5	W
C_{IN}	电容量($V_{IN}=0V$,$T_A=25℃$,F=1MHz)		10	pF

* 带上拉电阻 470Ω

@ 间接寻址

表 1—7　MC68000 交流特性表

($V_{CC}=5.0Vdc\pm5\%$,$V_{SS}=0Vdc$,$T_A=0\sim70℃$)

编号	符　号	参　　数	4MHz MC 68000L4		6MHz MC 68000L6		8MHz MC 68000L8		10MHz MC 68000L10		单位
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
1	t_{CYC}	时钟周期	250	500	167	500	125	500	100	500	ns
2	t_{CL}	时钟低电平持续时间	115	250	75	250	55	250	45	250	ns
3	t_{CH}	时钟高电平持续时间	115	250	75	250	55	250	45	250	ns
4	t_{Cf}	时钟下降时间	—	10	—	10	—	10	—	10	〃
5	t_{Cr}	时钟上升时间	—	10	—	10	—	10	—	10	〃
6	t_{CLAV}	时钟下降沿到地址有效	—	90	—	80	—	75	—	55	〃
6A	t_{CHFCV}	时钟上升沿到 FC 有效	—	90	—	80	—	70	—	60	ns
7	t_{CHAZX}	时钟上升沿到地址数据浮空(最大值)	—	120	—	100	—	80	—	70	〃
8	t_{CHAZn}	时钟前沿到地址/FC 无效(最小值)	0	—	0	—	0	—	0	0	〃
9[1]	t_{CHSLX}	时钟前沿到$\overline{AS}$,$\overline{DS}$下降沿(最大值)	—	80	—	70	—	60	—	55	〃
10	t_{CHSLn}	时钟前沿到$\overline{AS}$,$\overline{DS}$下降沿(最小值)	0	—	0	—	0	—	0	—	〃
11[2]	t_{AVSL}	地址有效到$\overline{AS}$,$\overline{DS}$下降沿(读),$\overline{AS}$(写)	55	—	35	—	30	—	20	—	〃

续表

编号	符号	参数	4MHz MC 68000L4		6MHz MC 68000L6		8MHz MC 68000L8		10MHz MC 68000L10		单位
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
11A[2]	t_{FCVSL}	FC 有效到$\overline{AS}$、$\overline{DS}$下降沿(读)、$\overline{AS}$(写)	80	—	70	—	60	—	50	—	ns
12[1]	t_{CLSH}	时钟下降沿到$\overline{AS}$、$\overline{DS}$上升沿	—	90	—	80	—	70	—	55	〃
13[2]	t_{SHAZ}	$\overline{AS}$、$\overline{DS}$上升沿到地址/FC 无效	60	—	40	—	30	—	20	—	〃
14[2,5]	t_{SL}	$\overline{AS}$、$\overline{DS}$低电平持续时间(读)$\overline{AS}$(写)	535	—	337	—	240	—	195	—	〃
14A[2]		$\overline{DS}$低电平持续时间(写)	285	—	170	—	115	—	95	—	〃
15[2]	t_{SH}	$\overline{AS}$、$\overline{DS}$高电平持续时间	285	—	180	—	150	—	105	—	〃
16	t_{CHSZ}	时钟上升沿到$\overline{AS}$、$\overline{DS}$为高阻	—	120	—	100	—	80	—	70	〃
17[2]	t_{SHRH}	$\overline{AS}$、$\overline{DS}$上升沿到 R/$\overline{W}$上升沿	60	—	50	—	40	—	20	—	〃
18[1]	t_{CHRHX}	时钟前沿到 R/$\overline{W}$上升沿(最大值)	—	90	—	80	—	70	—	60	〃
19	t_{CHRHn}	时钟前沿到 R/$\overline{W}$上升沿(最小值)	0	—	0	—	0	—	0	—	〃
20[1]	t_{CHRL}	时钟上升沿到 R/$\overline{W}$下降沿	—	90	—	80	—	70	—	60	〃
21[2]	t_{AVRL}	地址有效到 R/$\overline{W}$下降沿	45	—	25	—	20	—	0	—	〃
21A[2]	t_{FCRL}	FC 有效到 R/$\overline{W}$下降沿	80	—	70	—	60	—	50	—	〃
22[2]	t_{RLSL}	R/$\overline{W}$下降沿到$\overline{DS}$下降沿(写)	200	—	140	—	80	—	50	—	〃
23	t_{CLDO}	时钟下降沿到数据输出有效	—	90	—	80	—	70	—	55	〃
25[2]	t_{SHDO}	$\overline{DS}$上升沿到数据输出无效	60	—	40	—	30	—	20	—	〃
26[2]	t_{DOSL}	数据输出有效到$\overline{DS}$下降沿(写)	55	—	35	—	30	—	20	—	ns
27[6]	t_{DICL}	数据输入到时钟下降沿(建立时间)	30	—	25	—	15	—	15	—	〃
28[2]	t_{SHDAH}	$\overline{AS}$、$\overline{DS}$上升沿到$\overline{DTACK}$上升沿	0	240	0	160	0	120	0	90	〃
29	t_{SHDI}	$\overline{DS}$上升沿到数据无效(保持时间)	0	—	0	—	0	—	0	—	〃
30	t_{SHBEH}	$\overline{AS}$、$\overline{DS}$上升沿到$\overline{BERR}$上升沿	0	—	0	—	0	—	0	—	〃
31[2,6]	t_{DALDI}	$\overline{DTACK}$下降沿到数据输入(建立时间)	—	180	—	120	—	90	—	65	〃
32	t_{RHrf}	$\overline{HALT}$和$\overline{RESET}$输入延迟时间	0	200	0	200	0	200	0	200	〃
33	t_{CHGL}	时钟上升沿到$\overline{BG}$下降沿	—	90	—	80	—	70	—	60	〃
34	t_{CHGH}	时钟上升沿到$\overline{BG}$上升沿	—	90	—	80	—	70	—	60	〃

续表

编号	符　号	参　　数	4MHz MC 68000L4		6MHz MC 68000L6		8MHz MC 68000L8		10MHz MC 68000L10		单位
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
35	t_{BRLGL}	$\overline{BR}$下降沿到$\overline{BG}$下降沿	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	Clk. Per
36	t_{BRHGH}	$\overline{BR}$上升沿到$\overline{BG}$上升沿	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	〃
37	t_{GALGH}	$\overline{BGACK}$下降沿到$\overline{BG}$上升沿	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	〃
38	t_{GLZ}	$\overline{BG}$下降沿到总线高阻($\overline{AS}$为高电平)	—	120	—	100	—	80	—	70	ns
39	t_{GH}	$\overline{BG}$高电平持续时间	1.5	—	1.5	—	1.5	—	1.5	—	Clk. Per
46	t_{BGL}	$\overline{BGACK}$信号宽度	1.5	—	1.5	—	1.5	—	1.5	—	〃
47[6]	t_{ASI}	异步输入建立时间	30	—	25	—	20	—	20	—	ns
48	t_{BELDAL}	$\overline{BERR}$下降沿到$\overline{DTACK}$下降沿(见注 3)	50		50		50		50		〃
53	t_{CHDO}	从时钟上升沿起	0	—	0	—	0	—	0	—	〃
55	t_{RLDO}	R/$\overline{W}$到数据总线变为高阻	55	—	35	—	30	—	20	—	〃
56	t_{HRPW}	$\overline{HALT}$/$\overline{RESET}$脉冲宽度(见注 4)	10	—	10	—	10	—	10	—	Clk. Per

备注：1. 对小于或等于 50pF 的负载电容，从表中所给值中减去 5ns。

2. 实际值由时钟周期决定。

3. 如果$\overline{DTACK}$和$\overline{BERR}$两信号＃47 都一样大，则＃48 为 0ns。

表 1－8　MC68000 总线裁决信号表

编号	符　号	参　　数	4MHz MC 68000L4		6MHz MC 68000L6		8MHz MC 68000L8		10MHz MC 68000L10		单位
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
33	t_{CHGL}	时钟上升沿到$\overline{BG}$下降沿	—	90	—	80	—	70	—	60	ns
34	t_{CHGH}	时钟上升沿到$\overline{BG}$上升沿	—	90	—	80	—	70	—	60	〃
35	t_{BRLGL}	$\overline{BR}$下降沿到$\overline{BG}$下降沿	1.5	3.5	1.5	3.5	1.5	3.5	1.5	3.5	Clk. Per
36	t_{BRHGH}	$\overline{BR}$上升沿到$\overline{BG}$上升沿	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	〃
37	t_{HALGH}	$\overline{BGACK}$下降沿到$\overline{BG}$上升沿	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	3.0	〃
38	t_{GLZ}	$\overline{BG}$下降沿到总线高阻($\overline{AS}$为高电平)	—	120	—	100	—	80	—	70	ns
39	t_{GH}	$\overline{BG}$高电平持续时间	1.5	—	1.5	—	1.5	—	1.5	—	Clk. Per
46	t_{GL}	$\overline{BGACK}$脉冲宽度	1.5	—	1.5	—	1.5	—	1.5	—	〃

(3)CPU6502 芯片简介

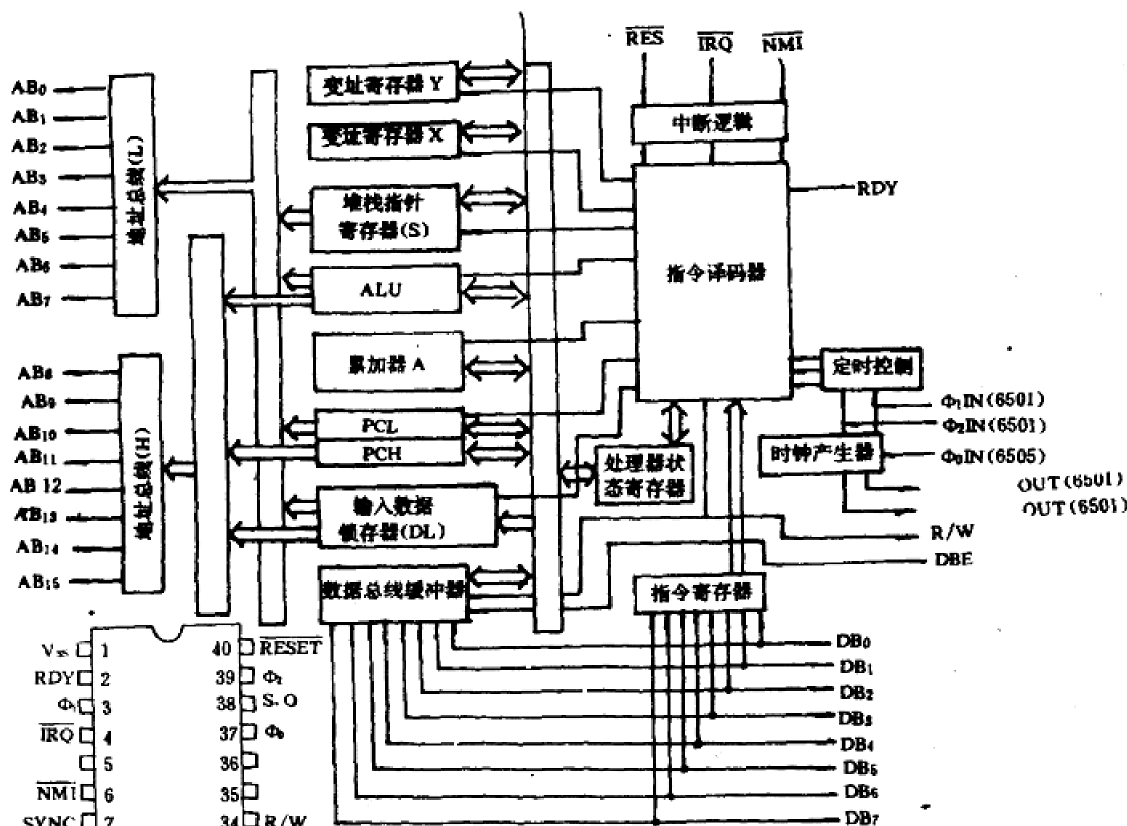


图 1—30 6502内部结构框图

V_{ss}	1	40	$\overline{RESET}$
RDY	2	39	Φ_2
Φ_1	3	38	S.O
$\overline{IRQ}$	4	37	Φ_0
	5	36	
$\overline{NMI}$	6	35	
SYNC	7	34	R/W
V_{cc}	8	33	DB_0
AB_0	9	32	DB_1
AB_1	10	31	DB_2
AB_2	11	30	DB_3
AB_3	12	29	DB_4
AB_4	13	28	DB_5
AB_5	14	27	DB_6
AB_6	15	26	DB_7
AB_7	16	25	AB_{15}
AB_8	17	24	AB_{14}
AB_9	18	23	AB_{13}
AB_{10}	19	22	AB 12
AB_{11}	20	21	V_{ss}

MCS6502

I=表示不响应。 Z—零标志 Z=0表示结果不为 0。 Z=1表示结果等于 0。 C—进位标志 C=1有进位，C=0无进位。 算术和逻辑运算单元(ALU)可以进行二、十进制加、减算术运算，可执行逻辑"与"，逻辑"或"操作，并能加 1，减 1扣循环移位。

图 1—31 6502 引脚顶视图

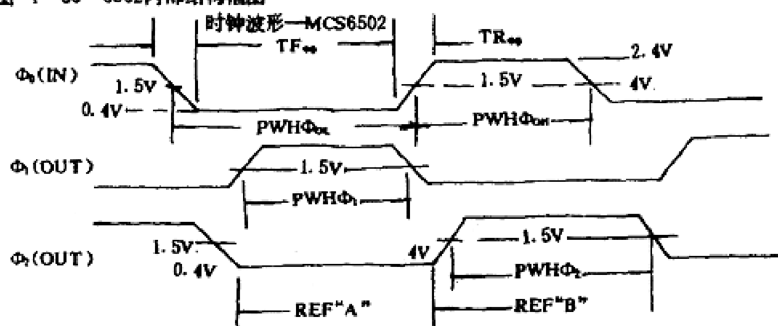
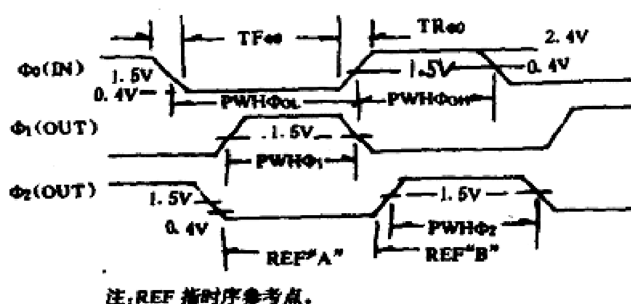


图 1—32(a)



注：REF 指时序参考点。

图 1—33 6502定时波形图

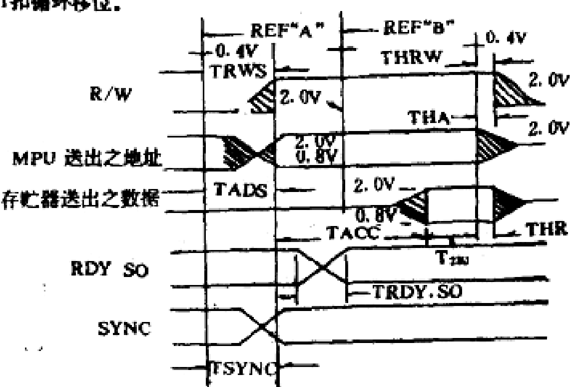


图 1—32(b) 6502 时间波形图

CPU6502 内部结构框图如图 1－30 所示；芯片引脚如图 1－31 所示；引脚功能说明如表 1－9 所示；直流特性如表 1－10 所示；交流特性如表 1－11 所示；时间波形图如图 1－32 所示；定时波形图如图 1－33 所示。

表 1－9　6502 引脚功能表

<table>
<tr><th>符　号</th><th>类　型</th><th>名称与功能</th></tr>
<tr><td>RDY</td><td>输入</td><td>准备好，低电平有效。主要作用是延迟一条指令的读周期（在写周期时无效）。使微处理器能与慢速的 PROM 接口。</td></tr>
<tr><td>$\overline{IRQ}$</td><td>输入</td><td>中断请求，低电平有效。当该信号作用时，若 P 寄存器中标志 I＝1，中断被禁止，若 I＝0，则中断被响应。CPU 从监控程序中（$FFFE，$FFFF）取出中断向量（FA40），然后执行中断服务子程序。
中断向量表
<table>
<tr><th>中断名</th><th>地址</th><th>中断向量</th></tr>
<tr><td>NMI－L</td><td>FFFA</td><td>FB</td></tr>
<tr><td>NMI－H</td><td>FFFB</td><td>03</td></tr>
<tr><td>RES－L</td><td>FFFC</td><td>62</td></tr>
<tr><td>RES－H</td><td>FFFD</td><td>FA</td></tr>
<tr><td>IRQ－L</td><td>FFFE</td><td>40</td></tr>
<tr><td>IRQ－H</td><td>FFFF</td><td>FA</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>$\overline{NMI}$</td><td>输入</td><td>不可屏蔽中断，低电平有效。当该信号作用时，CPU 执行完当前正在执行的指令，立即响应中断。</td></tr>
<tr><td>SYNC</td><td>输出</td><td>同步信号，该信号为高电平时，表示取操作码周期。如和 RDY 信号同时使用，可控制单指令操作（此信号在 APPLE 中未用）。</td></tr>
<tr><td>$A_0 \sim A_{15}$</td><td>输出</td><td>地址总线，可表示地址范围 64K 字节，每条线可带 130pF 的电容和一个标准的 TTL 负载。</td></tr>
<tr><td>$D_0 \sim D_8$</td><td>双向三态</td><td>数据总线，具有双向传输的功能。带负载能力与地址线一样。当 $\Phi_0=0$ 时，数据线上允许传送数据。当 $\Phi=1$ 时，则这些线呈高阻状态。</td></tr>
<tr><td>R/W</td><td>输入/出</td><td>读写信号，当该信号为高电位时，执行读操作，为低电位时，执行写操作。该信号在 $\Phi_1=1$ 时产生。</td></tr>
<tr><td>SO</td><td>输入</td><td>置定溢出标志，该信号的作用是置状态寄存器中溢出的标志位，用负向沿触发（在 APPLE 机中未使用）。</td></tr>
<tr><td>$\overline{RES}$</td><td>输入</td><td>复位信号，该信号的作用是使微处理器进入初始化复位状态。$\overline{RES}$平时为高电平，当变为低电平时，禁止微处理器进行操作。</td></tr>
<tr><td>V_{CC}</td><td></td><td>电源＋5V。</td></tr>
<tr><td>V_{SS}</td><td></td><td>接地。</td></tr>
</table>

续表

符　号	类　型	名称与功能
Φ_0	输入	时钟脉冲输入，频率 1.023MHz，由系统时序电路产生。
Φ_1、Φ_2	输出	时钟输出，频率 1.023MHz，由微处理器内部产生。
N.C		空脚无用。

表 1－10　6502 直流特性表

$V_{CC}=5V\pm5\%$，$V_{SS}=0$，$T_A=25°C$

符　号	参　　数	最小值	典型值	最大值	单位	测试情况
V_{IH}	输入高电压	$V_{SS}+2.4$		V_{CC}	V	
V_{IL}	输入低电压	$V_{SS}-0.3$		$V_{SS}+0.4$	V	
V_{IHT}	输入临界电压(高)	$V_{SS}+2$			V	$\overline{RES}$、$\overline{NMI}$，RDY，$\overline{IRQ}$
						Data，SO
V_{ILT}	输入临界电压(低)			$V_{SS}+0.8$	V	(同上)
I_{IN}	输入漏电流			2.5	μA	(RDY，SO) $V_{IN}=0\sim5.25V$
				10	μA	Φ_0(IN) $V_{CC}=0V$
I_{TSI}	三态(高阻)输入电流			10	μA	Data 线
						$V_{IN}=0.4\sim2.4V$，$V_{CC}=5.25V$
V_{OH}	输出高电压	$V_{SS}+2.4$			V	$I_{LOAD}=-100\mu A$ $V_{CC}=4.75V$
						SYNC，Data，$A_0\sim A_{15}$，R/$\overline{W}$
V_{OL}	输出低电压			$V_{SS}+0.4$	V	$I_{LOAD}=1.6mA$，$V_{CC}=4.75V$
						SYNC，Data，$A_0\sim A_{15}$，R/$\overline{W}$
P_D	功率损耗		250	700	mW	
C	电容量				pF	$V_{IN}=0$，$T_A=25°C$，$f=1MHz$
C_{IN}	输入电容量			10	pF	逻辑信号
	输入电容量			15	pF	Data 线
C_{out}	输出电容量			12	pF	$A_0\sim A_{15}$、R/$\overline{W}$，SYNC
$C_{\Phi 0(IN)}$				50	pF	$\Phi_{0(IN)}$

注：$\overline{IRQ}$和$\overline{NMI}$需 3kΩ 提升电阻。

表 1－11　6502 交流特性表

符　号	特　性	6502　f＝1MHz			6502A* f＝2MHz			单位
		最小值	典型	最大值	最小值	典型	最大值	
T_{CYC}	时钟周期	1000			500			ns
$PWH\Phi_0$	Φ_0 脉冲宽度（测量在 1.5V）	460		520	240		260	〃
$T_{R\Phi_0}T_{F\Phi_0}$	Φ_0 上升、下降时间			10			10	〃
T_D	两个时钟间的延迟时间（测量到 1.5V）	5			5			〃
$PWH\Phi_1$	Φ_1 脉冲宽度（测量在 1.5V）	$PWH\Phi_{0L}-20$		$PWH\Phi_{0L}$	$PWH\Phi_{0L}-20$		$PWH\Phi_{0L}$	〃
$PWH\Phi_2$	Φ_2 脉冲宽度（测量在 1.5V）	$PWH\Phi_{0H}-40$		$PWH\Phi_{0H}-10$	$PWH\Phi_{0H}-40$		$PWH\Phi_{0H}-10$	〃
T_R、T_F	Φ_1、Φ_2 上升下降时间			25			25	〃
	（测量从 0.8～0.2V，负载＝3pF＋1TTL）							
TRWS	6502 读/写建立时间		100	300		100	150	ns
TADS	6502 地址建立时间		100	300		100	150	〃
TACC	存储器读取时间			575			300	〃
TDSU	数据稳定时间	100			50			〃
THR	数据保持时间（读）	10			10			〃
THW	数据保持时间（写）	30	60		30	60		〃
TMDS	6502 数据建立时间		150	200		75	100	〃
TRDY	RDY，SO 设立时间	100			50			
TSYNC	6502SYNC 建立时间			350			175	〃
THA	地址保持时间	30	60		30	60		〃
THRW	读/写保持时间	30	60		30	60		〃

(4)8080 芯片简介

8080CPU 内部结构框图如图 1－34 所示；其芯片引脚如图 1－35 所示；引脚功能如表 1－12 所示；直流特性如表 1－13 所示；交流特性如表 1－14 所示；时间波形图如图 1－36 所示。

表 1－12　8080 引脚功能表

符　号	类　型	名称与功能
A_0～A_{15}	O	地址总线：可提供达 64K 字节的存储器地址或提示 256 个输入及输出设备地址。A_0 是最低有效地址位。

续表

符　号	类　型	名称与功能
D_0~D_7	I/O	数据总线：是CPU与存储器，I/O设备之间进行数据传送的双向通道。在每个机器周期的第一个时钟周期，8080A输出一个周期字节的状态信息字送数据总线，以指示现行机器周期。D_0是最低有效位。
SYNC	O	同步信号：提供一个信号，指示每个机器周期的开始
DBIN	O	数据总线允许输入：DBIN信号指示给外部电路，说明数据(D)总线处于输入方式，并用来开放数据从存储器或I/O设备至8080A数据总线的门控电路
READY	I	准备好，READY高电平信号向8080A指明存储器或输入、输出设备准备就绪，其数据是有效(可用)的，可供给8080A数据总线。这个信号常用于使CPU与慢速的存储器或I/O设备同步工作。如8080A送出一个地址后，没接到READY信号输入，则8080A将根据READY线是低电平而进入等待状态。READY也常用于CPU单步操作(计算机执行每一步骤都要靠人工手动来操作)。
WAIT	O	等待。用于识别CPU处于等待状态。
$\overline{WR}$	O	写。该信号用来控制存储器写入或I/O设备输出。当$\overline{WR}$信号为低电平时有效，这时D线上的数据是稳定的。
HOLD	I	保持。HOLD信号请求CPU进入HOLD状态，使外设在8080A完成现行机器周期后获得对总线的控制权，并使A(地址)总线和D(数据)总线处于高阻状态。CPU用HLDA信号表示已响应HOLD信号。
HLDA	O	保持响应。用于响应HOLD信号。说明A和D总线将转成高阻状态。
INTE	O	中断允许。指示内部允许中断触发器的状态。由允许中断或禁止中断指令来使该触发器置位或复位。当处于复位时，则禁止CPU再接收中断。当接收一个中断后，在指令取指周期的T_1时间，触发器能自动复位(不许再中断)，RESET线有输入信号，这个触发器也被清零。
INT	I	中断请求。INT输入为1，将向CPU请求中断；CPU在当前指令执行完毕或处于暂停(HALT)时，就依靠中断请求线来识别中断，进而响应中断。如CPU在保持(HOLD)状态或内部允许中断触发器处在复位状态时，则这个中断请求将不被理睬。
RESET	I	复位。当RESET信号出现时，清除程序计数器的内容；RESET信号后，程序从0000H单元开始执行。INTE和HLDA标志寄存器也被复位。但条件标志、累加寄存器、堆栈指示器及通用寄存器都不被清除。
V_{SS}	I	基准地线
V_{DD}	I	电源：+12(±5%)V
V_{CC}	I	电源：+5(±5%)V
V_{BB}	I	电源：-5(±5%)V
Φ_1，Φ_2	I	二相时钟(不能与TTL匹配)

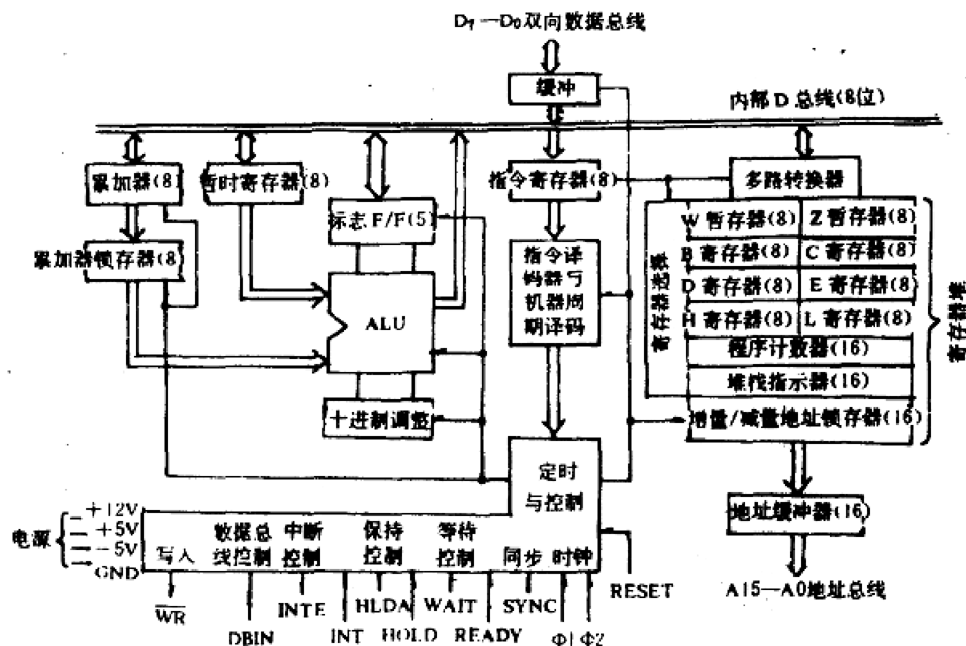


图 1-34 8080A 内部功能框图

表 1-13 8080 直流特性表

($T_A=0\sim70℃$, $V_{DD}=12V\pm5\%$, $V_{CC}=5V\pm5\%$, $V_{BB}=5V\pm5\%$, $V_{SS}=0$, 除非另有说明)

符号	参数	最小值	典型	最大值	单位	测试条件
V_{ILC}	时钟脉冲输入低电平	$V_{SS}-1$		$V_{SS}+0.8$	V	
V_{IHC}	时钟脉冲输入高电平	9		$V_{DD}+1$	V	
V_{IL}	输入低电平	$V_{SS}-1$		$V_{SS}+0.8$	V	
V_{IH}	输入高电平	3.3		$V_{CC}+1$	V	
V_{OL}	输出低电平			0.45	V	$I_{OL}=1.9mA$(所有输出)
V_{OH}	输出高电平	3.7			V	$I_{OH}=-150\mu A$
$I_{DD}(AV)$	平均电源电流(V_{DD})		40	70	mA	工作
$I_{CC}(AV)$	平均电源电流(V_{CC})		60	80	mA	$T_{CY}=0.48\mu s$
$I_{BB}(AV)$	平均电源电流(V_{BB})		0.01	1	mA	$V_{SS}\leqslant V_{in}\leqslant V_{CC}$
I_{IL}	输入漏电流			±10	μA	$V_{SS}\leqslant V_{CLOCK}\leqslant V_{DD}$
I_{CL}	时钟脉冲漏电流			±10	μA	$V_{SS}\leqslant V_{in}\leqslant V_{SS}+0.8V$
I_{DL}	输入方式数据总线漏电流			-100 -2	μA mA	$V_{SS}\leqslant V_{in}\leqslant V_{CC}$
I_{FL}	保持期间地址和数据总线漏电流			+10 -100	μA	$V_{地址/数据}=V_{CC}$ $V_{地址/数据}=V_{SS}+0.45V$

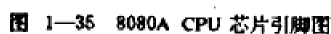

图 1—35 8080A CPU 芯片引脚图


图 1—36(b) 8080时间波形图(续上)

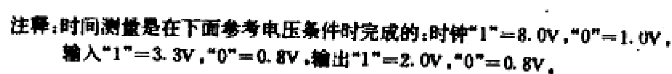

注释：时间测量是在下面参考电压条件时完成的：时钟“1”=8.0V，“0”=1.0V，
输入“1”=3.3V，“0”=0.8V，输出“1”=2.0V，“0”=0.8V。

图 1—36(a) 8080时间波形图(续下)

表 1－14　8080 交流特性表

符号	参数	最小值	最大值	－1 最小值	－1 最大值	－2 最小值	－2 最大值	单位	测试条件
t_{CY}	时钟脉冲周期	0.48	2.0	0.32	2.0	0.38	2.0	μs	
t_r、t_f	时钟脉冲上升及下降时间	0	50	0	25	0	50	ns	
$t_{\Phi 1}$	Φ_1 脉冲宽度	60		50		60		〃	
$t_{\Phi 2}$	Φ_2 脉冲宽度	220		145		175		〃	
t_{D1}	Φ_1 到 Φ_2 延迟时间	0		0		0		〃	
t_{D2}	Φ_2 到 Φ_1 延迟时间	70		60		70		〃	
t_{D3}	Φ_1 上升沿到 Φ_2 上升沿延迟	80		60		70		〃	
t_{DA}	Φ_2 上升沿结束到地址输出时间		200		150		175	ns	$C_L=100pF$
t_{DD}	Φ_2 上升沿结束到数据输出时间		220		180		200	〃	
t_{DC}	Φ_1 或 Φ_2 到信号输出(SYNC.		120		110		120		$C_L=50pF$
	WR,WAIT,HLDA)的延迟						140	〃	
t_{DF}	Φ_2 到 DBIN 信号的延迟	25	140	25	130	25	140	〃	
t_{DI}	输入总线进入输入方式的延迟		t_{DF}		t_{DF}		t_{DF}	〃	
t_{DS1}	Φ_1、DBIN 期间数据建立时间	30		10		20		〃	
t_{DS2}	DBIN 期间数据建立到 Φ_2 上升沿结束的时间	150		120		130		〃	
t_{DH}	DBIN 期间 Φ_2 上升沿结束后数据保持的时间	(1)		(1)		(1)		〃	
t_{IE}	Φ_2 到 INTE 输出的延迟时间		200		200		200	〃	$C_L=50pF$
t_{RS}	Φ_2 期间 READY 建立时间	120		90		90		〃	
t_{HS}	HOLD 建立到 Φ_2 上升沿开始的时间	140		120		120		〃	
t_{IS}	Φ_2 期间 INT 建立时间	120		100		100		〃	
t_H	Φ_2 作用后 READY、INT、HOLD 持续时间	0		0		0		〃	
t_{FD}	HOLD 期间地址数据总线到浮空的延时		120		120		120	〃	

续表

符号	参数	最小值	最大值	-1 最小值	-1 最大值	-2 最小值	-2 最大值	单位	测试条件
t_{AW}	WR 信号前地址稳定持续时间								$C_L=100pF$（地址数据）$C_L=50pF$（WR HLDA DBIN）
t_{DW}	WR 信号前数据输出持续时间								
t_{WA}	WR 后地址稳定持续时间								
t_{HF}	HLDA 到浮空的延时								
t_{WF}	WR 到浮空的延时								
t_{AH}	HLDA 期间 DBIN 作用后地址保持时间	−20		−20		−20			
t_{WD}	WR 后数据输出稳定持续时间								

(5)8088 芯片简介

8088CPU 内部结构框图如图 1－37 所示，芯片引脚如图 1－38 所示，引脚功能说明如表 1－15 所示，最小方式信号功能说明如表 1－16 所示，最大方式信号功能说明如表 1－17 所示。8088 基本系统的时间波形如图 1－39 所示，直流特性如表 1－18 所示，交流特性最小方式小型系统时间要求如表 1－19 所示，最大方式大型系统时间要求如表 1－20 所示，最小方式总线时间图如图 1－40 所示，最大方式总线时间图如图 1－41 所示，时间波形图如图 1－42 所示。

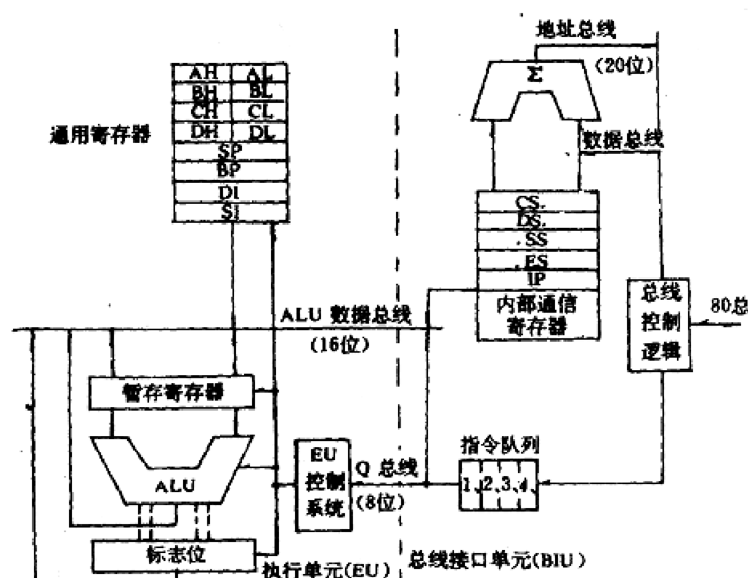


图 1—37　8088内部结构框图

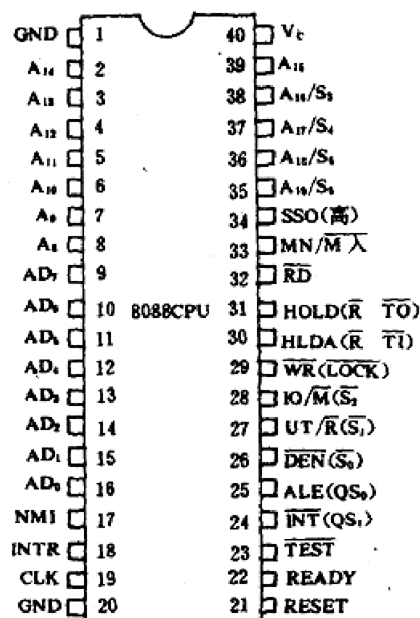


图 1—38　8088芯片引脚图

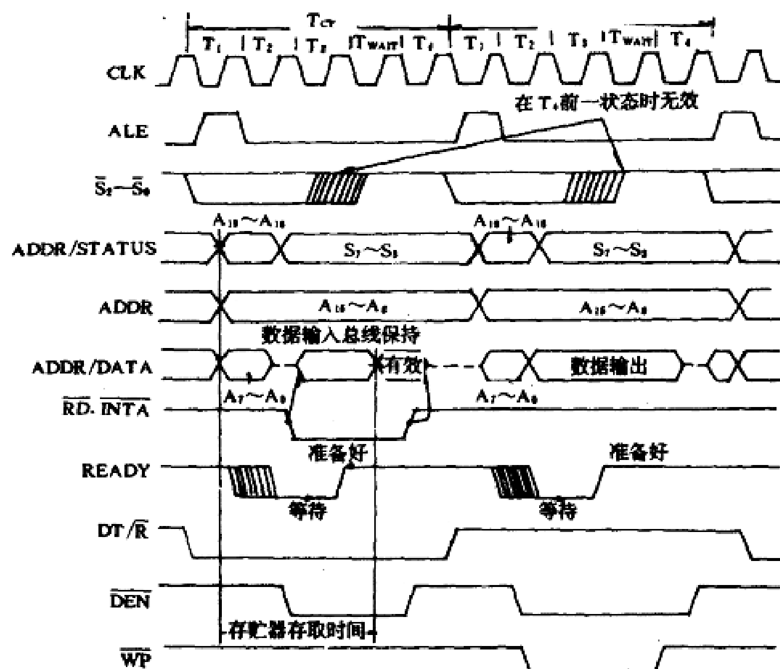


图 1—39 8088基本系统时间波形图

表 1－15 8088 引脚功能表

公用部分		
符号	类型	名称与功能
$AD_7 \sim AD_0$	I/O 三态	地址/数据总线
$A_{15} \sim A_8$	O 三态	地址总线
$A_{19}/S_6 \sim A_{16}/S_3$	O 三态	地址状态
MN/$\overline{MX}$	I	最小/最大方式控制
$\overline{RD}$	O 三态	读控制
$\overline{TEST}$	I	等待测试控制
READY	I	等待状态控制
RESET	I	系统复位
NMI	I	不可屏蔽中断请求
INTR	I	中断请求
CLK	I	系统时钟
V_{CC}	I	+5V
GND	I	接地

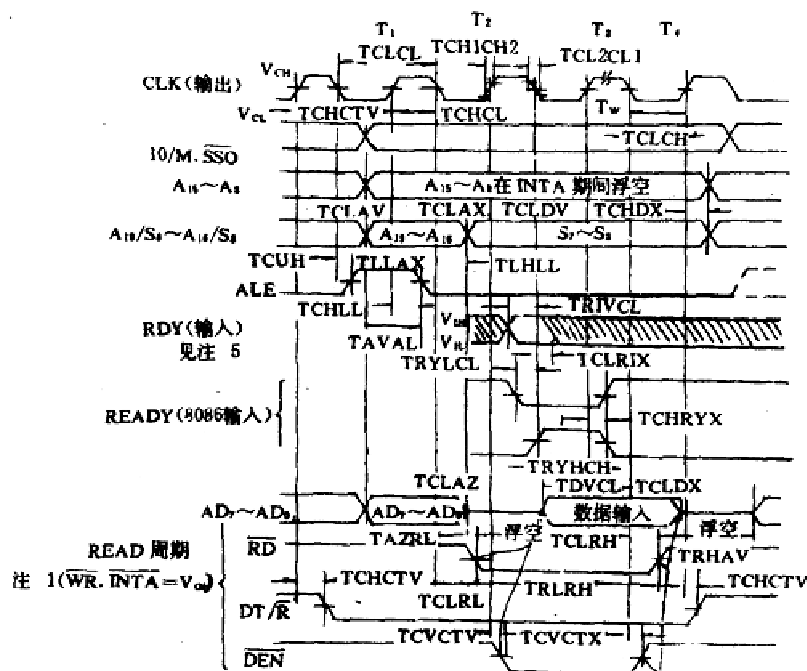


图 1—40(a) 8088最小方式系统总线时间图(续下)

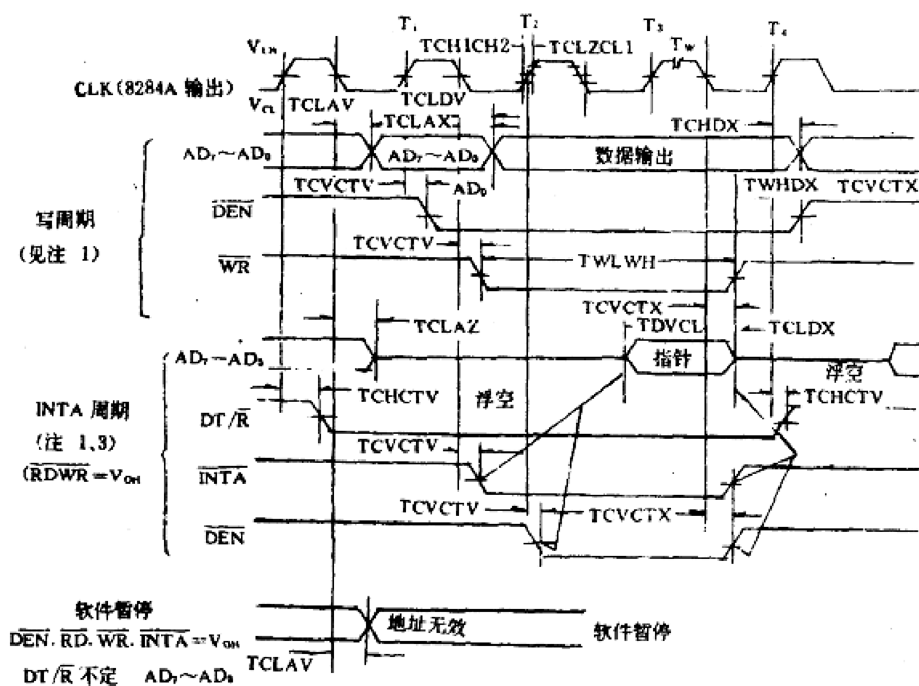


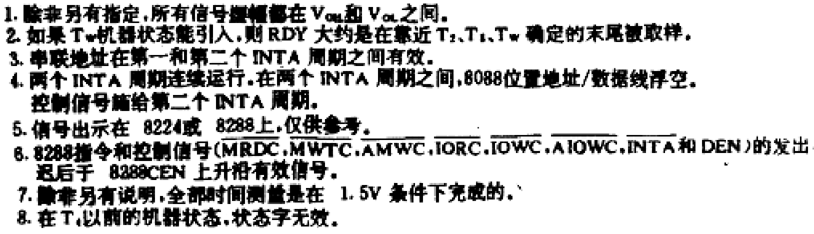
图 1—40(b) 8088最小方式系统总线时间图(续上)

图注:

1. 除非另有指定,全部信号摆幅都在 V_{OH} 和 V_{OL} 之间
2. 如果 T_W 机器状态能够插入,RDY 是在靠近 T_2、T_3、T_W 的末尾被取样的.
3. 两个 INTA 周期连续运行。8088位置地址/数据线在两个 INTA 周期之间的浮空的。控制信号施给第二个 INTA 周期。
4. 在 8284上的信号表示,仅作参考。
5. 除非另有说明,所有时间测定,都是在 1.5V 条件下完成的.



图 1—41(a) 8088最大方式总线时间图(续下)



图注：

1. 除非另有指定，所有信号摆幅都在 V_{OH} 和 V_{OL} 之间。
2. 如果 T_w 机器状态能引入，则 RDY 大约是在靠近 T_2、T_3、T_w 确定的末尾被取样。
3. 串联地址在第一和第二个 INTA 周期之间有效。
4. 两个 INTA 周期连续运行，在两个 INTA 周期之间，8088位置地址/数据线浮空。控制信号输给第二个 INTA 周期。
5. 信号出示在 8224或 8288上，仅供参考。
6. 8288指令和控制信号($\overline{MRDC}$、$\overline{MWTC}$、$\overline{AMWC}$、$\overline{IORC}$、$\overline{IOWC}$、$\overline{AIOWC}$、$\overline{INTA}$和 DEN)的发出，迟后于 8288CEN 上升沿有效信号。
7. 除非另有说明，全部时间测量是在 1.5V 条件下完成的。
8. 在 T_4 以前的机器状态，状态字无效。

图 1—41(b) 8088最大方式总线时间图(续上)

异步信号识别

CLK
NM₁
TNTR 信号
TEST
TINVCH

(a)

请求/应答时序定时图(最大模式)

任一时钟周期

CLK
TCLCH
RQ/GT
$A_{19}/S_6 \sim A_{16}/S_3$
$A_{15} \sim A_8$
$AD_7 \sim AD_0$
$\overline{S_2}, \overline{S_1}, \overline{S_0}$
$\overline{RDLOCK}$
TCLCL TGVCH TCLCL TCLCH TCHCX TCLA2
先前:应答
8086
(见注 1)
8086

(c)

总线同步信号定时图(最大模式)

任一时钟周期 任一时钟周期

CLK
LOCK
TCLAV TCLAV

(b)

保持/保持响应定时图(最小模式)

≥1时钟周期 1或 2个周期

CLK
HOLD
HLDA
THVCH (见注 1) THVCH
TCLHAV TCLHAV
TCLAZ
8086 8086

(d)


图 1—42 8088时间波形图

表 1－16 8088 最小方式信号功能表

符 号	类 型	名称及功能
HOLD	I	保持请求
HLDA	O	保持响应
$\overline{WR}$	O 三态	写控制
IO/$\overline{M}$	O 三态	IO/存储器控制
DT/$\overline{R}$	O 三态	数据发送/接收
$\overline{DEN}$	O 三态	数据允许
ALE	O	地址锁存允许
$\overline{INTA}$	O	中断响应
SS_0	O 三态	S_0 状态

表 1－17 8088 最大方式信号功能表

符 号	类 型	名称与功能
$\overline{RQ}/\overline{GT1,0}$	I/O	请求/允许总线访问控制
$\overline{LOCK}$	O 三态	总线优先封锁控制
$\overline{S_2}-\overline{S_0}$	O 三态	总线周期状态
QS_1, QS_0	O	指令队列状态(见 8086 注[1])

表 1－18　8088 直流特性表

直流特性：(8088：$T_A=0\sim70℃$，$V_{CC}=5V\pm10\%$)

(8088－2：$T_A=0\sim70℃$，$V_{CC}=5V\pm5\%$)

符号	参　　数	最小值	最大值	单位	测试条件
V_{IL}	输入低电平	－0.5	＋0.8	V	
V_{IH}	输入高电平	2.0	V_{CC}＋0.5	V	
V_{OL}	输出低电平		0.45	V	$I_{OL}=2.0mA$
V_{OH}	输出高电平	2.4		V	$I_{OH}=-400\mu A$
I_{CC}	电源电流：8088		340	mA	$T_A=25℃$
	8088－2		350	mA	$T_A=25℃$
I_{LI}	输入漏电流		±10	μA	$0V\leqslant V_{IN}\leqslant V_{CC}$
I_{LO}	输出漏电流		±10	μA	$0.45\leqslant V_{OUT}\leqslant V_{CC}$
V_{CL}	时钟输入低电平	－0.5	＋0.6	V	
V_{CH}	时钟输入高电平	3.9	V_{CC}＋1.0	V	
C_{IN}	输入缓冲电容(除 $AD_0\sim AD_7$，RQ/GT)		15	pF	fc＝1MHz
C_{IO}	输入、输出缓冲电容($AD_0\sim AD_7$，RQ/GT)		15	pF	fc＝1MHz

表 1－19　8088 交流特性(最小方式小型系统时间要求)表

交流特性：(8088：$T_A=0\sim70℃$，$V_{CC}=5V\pm10\%$)

(8088－2：$T_A=0\sim70℃$，$V_{CC}=5V\pm5\%$)

最小方式小型系统时间要求

		8088		8088－2			
符　号	参　数	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	测试条件
TCLCL	时钟周期	200	500	125	500	ns	
TCLCH	时钟低电平持续时间	(2/3TCLCL)－15		(2/3TCLCL)－15		〃	
TCHCL	时钟高电平持续时间	(1/3TCLCL)＋2		(1/3TCLCL)＋2		〃	
TCH1CH2	时钟脉冲上升时间		10		10	〃	从 1.0V 到 3.5V
TCL2CL1	时钟脉冲下降时间		10		10	〃	从 3.5V 到 1.0V
TDVCL	数据输入建立时间	30		20		〃	
TCLDX	数据输入保持时间	10		10		〃	
TR1VCL	进入 8284RDY 建立时间(注 1,2)	35		35		〃	

续表

		8088		8088－2			
符　号	参　数	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	测试条件
TCLR1X	进入 8284RDY 保持时间(见注 1,2)	0		0		ns	
TRYHCH	进入 8088READY 建立时间	(2/3TCLCL)－15		(2/3TCLCL)－15		〃	
TCHRYX	进入 8088READY 保持时间	30		20		〃	
TRYLCL	READY 停止到 CLK 负沿(注 3)	－8		－8		〃	
THVCH	HOLD 建立时间	35		20		〃	
TINVCH	INTR, NMI, $\overline{TEST}$ 建立时间(见注 2)	30		15		〃	
TILIH	输入上升时间(除 CLK 外)	20		20		〃	从 0.8V 到 2.0V
TIHIL	输入下降时间(除 CLK 外)	12		12		〃	从 2.0V 到 0.8V

时间响应

TCLAV	地址有效延迟	10	110	10	60	ns	
TCLAX	地址保持时间	10		10		〃	
TCLAZ	CLK 负沿到地址浮空延迟	TCLAX	80	TCLAX	50	〃	
TLHLL	ALE 宽度	TCLCH－20		TCLCH－10		〃	
TCLLH	CLK 负沿到 ALE 正沿延迟		80		50	〃	
TCHLL	CLK 正沿到 ALE 负沿延迟		85		55	ns	
TLLAX	ALE 下降沿到地址保持时间	TCHCL－10		TCHCL－10		〃	
TCLDV	数据有效延迟	10	110	10	60	〃	
TCHDX	数据保持时间	10		10		〃	
TWHDX	$\overline{WR}$作用后数据保持时间	TCLCH－30		TCLCH－30		〃	
TCVCTV	控制信号有效延迟 1	10	110	10	70	〃	
TCHCTV	控制信号有效延迟 2	10	110	10	60	〃	
TCVCTX	控制信号无效延迟	10	110	10	70	〃	
TAZRL	地址浮空到 READ 有效	0		0		〃	
TCLRL	$\overline{RD}$有效延迟	10	165	10	100	〃	

续表

		8088		8088－2			
符　号	参　数	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	测试条件
TCLRH	$\overline{RD}$无效延迟	10	150	10	80	ns	
TRHAV	$\overline{RD}$无效到下一个地址有效	TCLCL－45		TCLCL－40		〃	
TCLHAV	HLDA 有效延迟	10	160	10	100	〃	
TRLRH	$\overline{RD}$宽度	2TCLCL－75		2TCLCL－50		〃	
TWLWH	$\overline{WR}$宽度	2TCLCL－60		2TCLCL－40		〃	
TAVAL	地址有效到 ALE 低电平	TCLCH－60		TCLCH－40		〃	
TOLOH	输出上升时间		20		20	〃	从 0.8V 到 2.0V
TOHOL	输出下降时间		12		12	〃	从 2.0V 到 0.8V

表 1－20　8088 交流特性(最大方式大型系统时间要求)表

		8088		8088－2			
符　号	参　数	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	测试条件
TCLCL	时钟周期	200	500	125	500	ns	
TCLCH	时钟低电平持续时间	(2/3TCLCL)－15		(2/3TCLCL)－15		〃	
TCHCL	时钟高电平持续时间	(1/3TCLCL)＋2		(1/3TCLCL)＋2		〃	
TCH1CH2	时钟脉冲上升时间		10		10	〃	从 1.0V 到 3.5V
TCL2CL1	时钟脉冲下降时间		10		10	〃	从 3.5V 到 1.0V
TDVCL	数据输入建立时间	30		20		〃	
TCLDX	数据输入保持时间	10		10		〃	
TR1VCL	进入 8284 的 RDY 建立时间〔见注 1,2〕	35		35		〃	
TCLR1X	进入 8284 的 RDY 保持时间〔见注 1,2〕	0		0		〃	
TRYHCH	进入 8088 的 READY 建立时间	(2/3TCLCL)－15		(2/3TCLCL)－15		〃	
TCHRYX	进入 8088 的 READY 保持时间	30		20		〃	

续表

		8088		8088－2			
符　号	参　　数	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	测试条件
TRYLCL	READY 无效到 CLK 负沿〔见注 3〕	－8		－8		ns	
TINVCH	识别信号（INTR，NMI，TEST）建立时间〔见注 2〕	30		15		〃	
TGVCH	RQ/GT 建立时间	30		15		〃	
TCHGX	进入 8086 的 RQ 保持时间	40		30		〃	
TILIH	输入上升时间(除 CLK 外)		20		20	〃	从 0.8V 到 2.0V
TIHIL	输出下降时间(除 CLK 外)		12		12	〃	从 2.0V 到 0.8V

注：

1. 出示 8284，仅作参考。
2. 对异步信号的建立要求是：仅在下一个 CLK 可保证识别。
3. 仅适用于 t_3 状态（8ns 进入 T_3 状态）

		8088		8088－2			
符　号	参　　数	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	测试条件
TCLML	命令有效延迟〔见注 1〕	10	35	10	35	ns	
TCLMH	命令无效延迟〔见注 1〕	10	35	10	35	〃	
TRYHSH	READY 有效到状态不活动〔见注 3〕		110		65	〃	
TCHSV	状态有效延迟	10	110	10	60	〃	
TCLSH	状态无效延迟	10	130	10	70	〃	
TCLAV	地址有效延迟	10	110	10	60	〃	
TCLAX	地址保持时间	10		10		〃	
TCCAZ	地址浮空延迟	TCLAX	80	TCLAX	50	〃	
TSVLH	状态有效到 ALE 正沿〔见注 1〕		15		15	〃	
TSVMCH	状态有效到 MCE 正沿〔见注 1〕		15		15	〃	
TCLLH	CLK 负沿到 ALE 有效〔见注 1〕		15		15	〃	C_L＝20～100pF

续表

		8088		8088－2			
符　号	参　　数	最小值	最大值	最小值	最大值	单位	测试条件
TCLMCH	CLK 负沿到 MCE 正沿〔见注 1〕		15		15	ns	对所有 8088 输出端
TCHLL	ALE 无效延迟〔见注 1〕		15		15	〃	
TCLMCL	MCE 无效延迟〔见注 1〕		15		15	〃	$C_L=20\sim100pF$
TCLDV	数据有效延迟	10	110	10	60	〃	（还有自身负载）
TCHDX	数据保持时间	10		10		〃	
TCVNV	控制信号有效延迟〔见注 1〕	5	45	5	45	〃	
TCVNX	控制信号无效延迟〔见注 1〕	10	45	10	45	〃	
TAZRL	地址浮空到 Read 有效	0		0		〃	
TCLRL	RD 有效延迟	10	165	10	100	〃	
TCLRH	RD 无效延迟	10	150	10	80	〃	
TRHAV	RD 无效到下一个地址有效	TCLCL－45		TCLCL－40		〃	
TCHDTL	直接控制信号有效延迟〔见注 1〕		50		50	〃	
TCHDTH	直接控制信号无效延迟〔见注 1〕		30		30	〃	
TCLGL	GT 有效延迟		110		50	〃	
TCLGH	GT 无效延迟		85		50	〃	
TRLRH	RD 宽度	2TCLCL－75		2TCLCL－50		〃	
TOLOH	输出上升时间		20		20	〃	从 0.8V 到 2.0V
TOHOL	输出下降时间		12		12	〃	从 2.0V 到 0.8V

2. 图像处理电路

大型电子游戏机的图像处理电路的作用是：根据 CPU 的指令，进行处理游戏过程中的图像信号，输出有图像内容的红(R)、绿(G)、蓝(B)三色信号和同步信号(S)。常见的 PPU 集成电路有 UM6526、C11903、C011903 等。

3. 音频处理电路

音频处理电路的主要作用是在 CPU 的控制下，合成对应于图像内容的各种声音。电路主要结构是程控音源 IC 和音频放大器。常用音源 IC 有美国 GI 公司生产的 AY－3－8910 和 AY－3－8912，其内部组成是由三个独立的可编程模拟输出通道，其外型为 40 脚双列直插式封装。用软件可控制每个通道的音调、包络、音量等诸种变化。发出诸如各种乐器声音、

模拟人说话声、枪声、鼓声、爆炸声、汽笛声、各种动物的叫声和各种怪声等，通过输出端第④、③、㊳脚送出。此外，还通过两个 8 位 I/O 接口，适时产生并输出各种声音信号。此信号经音频放大器放大后，从输出脚直接送到喇叭发出声音。

4. 接口电路

大型电子游戏机电脑板的接口电路主要用来实现操纵面板与 CPU 之间的信息交换。接口电路分为输入和输出接口电路。输入接口电路由总线驱动器（74LS240、74LS244、74LS273 等）组成，将控制信号通过接口电路挂在数据总线上。输出接口电路一般由锁存器和光电耦合器构成，将信号锁存和隔离处理后输出。

5. 程序和数据存储器

在大型电子游戏机中，存储器一般分布在印刷板上靠近中央处理器、图像处理器和音频处理器的附近位置。从实物板可看到程序存储器在中央处理器附近，图像数据存储器在图像处理器附近，音频数据存储器在音源 IC 附近。一般存储器的容量都比较小，只有 64K 左右，所以 EPROM 芯片用得较多。在家用电视游戏机中，这部分电路是独立存在于节目卡中。

大型电子游戏机电脑板常用 CPU 及存储器的集成电路型号很多，如表 1－21 所示。

表 1－21　大型电子游戏机电脑板常用 CPU 及存储器一览表

电脑板名称	微处理器型号（CPU）	存储器型号及规格		
		型号	字结构	备注
扑克板	6502	M2716	2K×8	紫外线可擦 EPROM
		TM2732	4K×8	
		MBM2764	8K×8	
		HM6116	2K×8	静态通用随机存储器 SRAM
		LC3517B	2K×8	
		D446C－3	2K×8	
		82S129AN	256K×8	容错编程通用 PROM
麻将板	Z84C015（MPU）	AM27C010	128K×8	紫外线可擦 EPROM
		M27C020	256K×8	
		HM6116	2K×8	静态通用随机存储器 SRAM
		HM6264	8K×8	
		D4364C	8K×8	
		D41264C	64K×4	多端动态存储器 DRAM
		42C4064Z	64K×4	
赛马板	Z80	D27128	16K×8	紫外线可擦 EPROM
		HY6116	8K×8	静态通用随机存储器 SRAM
		MBM2764	8K×8	
		82S147AN	512K×8	容错编程通用 PROM

续表

电脑板名称	微处理器型号(CPU)	存储器型号及规格		
		型号	字结构	备注
游戏板	68000	MM27C512Q	64K×8	紫外线可擦 EPROM
	Z80	TMS27PC010A	128K×8	
		D27C010	128K×8	
		TMS27C020	256K×8	
		M27C2001	256K×8	紫外线可擦 EPROM
		AM27C2048	128K×16	
		D27C220	128K×16	
		LH5116－10	2K×8	
		M6116BK－35	2K×8	
		HM6264A－12	8K×8	
		MB81C78A－45P	8K×8	
		LH5164	8K×8	
		UM6264AK－10L	8K×8	
		KM6264	8K×8	
		HY62256AL－10	32K×8	
		CXK58255P	32K×8	
		HY62C256J－15	32K×8	
		TC51832FL－10	32K×8	
		65256	32K×8	静态通用随机存储器 SRAM
		S32KX8	32K×8	
		SRM22256M55	32K×8	
		SRM20256LM12	32K×8	
		HM62256	32K×8	
		CXK58256PM	32K×8	
		27C512－15JL	64K×8	
		MB81C81A－35	256K×1	
		M5M5257P－35	256K×1	
		CXK51256	256K×1	
		MCM6207	256K×1	
		CAT27512P－15	64K×8	一次编程通用 EPROM
		MBM27C1000	128K×8	容错编程通用 PROM
		59C11/P	64K×16	电可擦 EEPROM

6. 其它芯片简介

电脑板的集成电路很多，下面简单介绍一些最常见的芯片功能和用途。

74LS393 是典型的异步 4 位二进制计数器，这种计数器采用串行进位连接方式，输出端 Q_1～Q_3 按 2、4、6、8 进行分配计数，另有一 MR 端可对输出清零。1 脚是时钟输入端。

74LS174 是六上升沿 D 型触发器，内含独立的 6 个 D 型触发器，仅单端输出。3、4、6、11、13、14 为输入脚，2、5、7、10、12、16 为输出端，9 脚为时钟输入端，1 脚为清零端，可实现 6 位数据的锁存。

74LS374 为 8 个上升沿 D 触发器，其输出为 3 套，用作缓冲寄存器、I/O 接口、双向导通驱动工作寄存器。它是利用时钟上升沿触发来实现并入并出同步数据的八 D 型触发器，在时钟正跳变时(上升沿)，D 端数码送至 Q 端。当 1 脚为“1”时，输出为高阻状态；为“0”时，随时钟脉冲输出数据。

74LS138 是 3 线 8 线译码器，具有三个输入地址端 A、B、C，三个选通端 E1、E2、E3 和 8

个译码输出端 $Y_0 \sim Y_7$，对应输入二进制 0～7，输出从 $Y_0 \sim Y_7$，WW1“0”有效。

74LS273 是三态八位总线驱动器。

74LS157 是四 2 选 1 数据选择器，其逻辑关系为 Y＝A.B，15 脚为使能端。

74LS367 是三套六总线驱动器。

74LS161 是 JK 触发器构成的四位二进制同步计数器，内部采用 J－K 触发器单元，计数数据可并行预置，其 3、4、5、6 脚为数据预置端，触发脉冲来自 2 脚，1 脚为清除端。使能控制端 7、10 脚全为 1 时为计数状态。进位输出信号为 TC(15)脚，可直接清除 $Q_0 \sim Q_3$ 的输出状态。

74LS283 是 4 位二进制超前进位全加器，四位二进制数 A 和 B 相加，其结果为 S，如有进位则出现在 C4 上。

74LS373 是八 D 型锁存器，$D_0 \sim D_7$ 是数据输入端。LE 为“1”时，$Q_0 \sim Q_7$ 为数据输出端。DE 为“0”时，输出锁存的数据。

当电脑板产生故障时，其中 60％为线路断裂或集成电路接插件松动，可重新压紧接插件或轻微使电路板变型即可轻易找出毛病；再者故障大部分出现在排阻上，排阻数量不多，可逐一测量，判断其好坏。一般都为开路故障，可选一相同阻值电阻代替即可。

电脑板的电路元件不轻易坏，故障元件大都是带座的接插式集成电路。如没有测试仪器也可用代换方式检查，元件可取自其它板上。

第二章　大型游戏机的装配

大型电子游戏机由于体积大、运输很不方便，因此，一般都由当地小厂装配而成。由于大型电子游戏机较贵，在装配和使用过程中必须谨慎小心。

第一节　游戏机的装配

电子游戏机主要由投币器、开关电源板、扫描板、彩色显像管、电脑节目板和不同机种操纵控制器等六部分组成。必须用导线把这六部分有机地连接起来，使其成为一部完整的电子游戏机。装配一般按如下几个过程进行。

一、熟悉连线图

要熟悉游戏机连线图，了解清楚各部分电路的功能、基本工作原理以及各部分之间的关系和注意的事项，才能将游戏机装配好。

二、固定各部件

首先将彩色显像管装在游戏机机架的上方并正面斜向外固定好，把喇叭装在左右两侧向前的固定位置上。再在游戏机架正前方上面装上各操纵杆和各按钮，在机内固定好电源变压器、扫描板和电脑节目板、稳压电源板，在操纵板下方的机箱中部装好投币器。

三、连接好插座

各种大型电子游戏机的工作原理相同，虽然型号不同，但它们的电路板接线有一定规律。只要掌握它们的规律，了解各引脚的功能，就能正确地把插头插座连接好。

第二节　常见机型连接及引脚功能

大型电子游戏机的装配图、各种插头插座连接和有关组件引脚的功能有一定的差异，下面逐一介绍。

一、了解机内和机内电脑板的引脚序号的标注方法、功能和外部接线图

电脑板的维修，首先是从插头和对外连接线的关系开始。电脑板都是通过双面印制板插头和双排印制板插座与外部相连，外部连接线全部焊接在双排印制板插座的引脚上，插座直接插在电脑板的印制插头上。电脑板插头引脚序号规定：电脑板元件面朝上，插头引脚在下方时最左端为第①脚，元件面为 A 面，引脚分别 A_1、A_2、……；焊接面为 B 面，引脚分别 B_1、B_2、……。但是必须注意，不同电脑板的引脚序号所对应的信号内容是不相同的，维修时要小心，不要接错引线。

内容不同的电脑板，其电气线路、板面结构不同，软件和汇编语言也不相同，但是对外连接的关系和规律基本上是一样，这就使维修时有规律可循并带来方便。普及型大型游戏机双打电脑板的插头引脚功能及其与系统的接线关系如图 2－1 所示。它的四组线通过插头座与

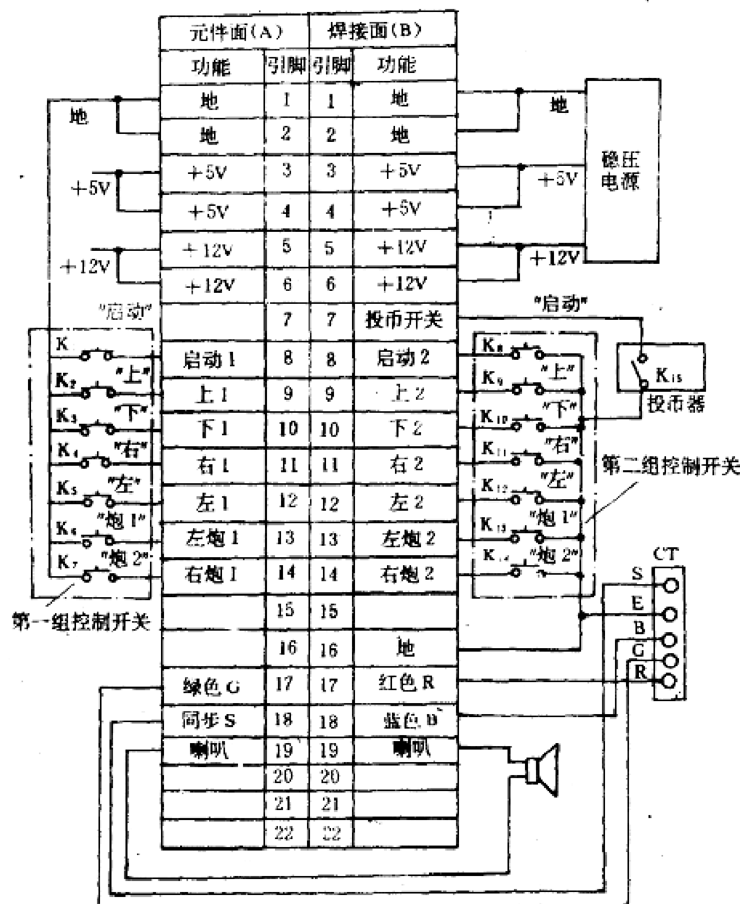


图 2—1　双打机插头引脚功能及与系统接线图

外部连接：第一组是电源线：从稳压电源输出的两路电压接至电脑板的 A_1～A_6、B_1～B_6 脚。+5V 电压给电脑板的数字电路提供电源，这组电源要求 10A 左右的电流输出，因此占用 4 个插头引脚，并且在印制板上的印制导线都比较宽。第二组为开关控制信号线：共有 17 根开关信号线，其中有 15 根线接到控制板左、右对称的两组开关上，每组有 7 个开关分别控制"上"、"下"、"左"、"右"四个方向和"启动"、"左炮"、"右炮"，全部开关有一条公共地线。当某一开关接通时，该开关上的信号与地线接通，则该路控制信号发生作用。例如，当摇杆 1 向上方扳动时，连动机构使控制开关"上"的触点接通，使电脑板 A_9 脚变为低电平，则控制游戏角色向上运动，其它开关的作用可依此类推。2 根投币开关控制线接到投币器开关上，当把铜币从投币口投入使铜币从其出口下落时，铜币撞碰投币开关的细杠杆使投币开关动作，游戏机即启动游戏程序开始。第三组为声音输出线：从 A_{19} 引脚和 B_{19} 引脚直接连接喇叭。在电脑板上有一只微调电位器，可以调节音量大小。第四组为图像信号线：有 5 条引线通过过渡插头 CT 与扫描板连接，这 5 条线分别是同步(S)信号线、地线(E)、蓝色(B)信号线、绿色(G)信号线、红色(R)信号线。上述四组电路全部接在一只 44 脚双面插座与电脑板的插头连接。

二、常见机型接线图

1. 常见大型电子游戏机内接线图如图 2－2(a)、(b)所示。

2. 常见打机引脚功能标准图如图 2－3 所示。

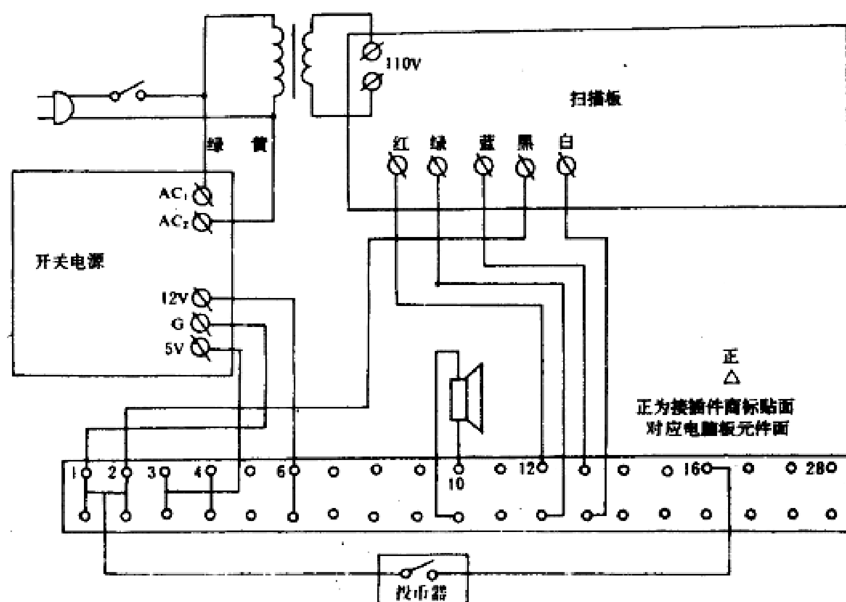


图2-2(a) 游戏机机内接线图(一)

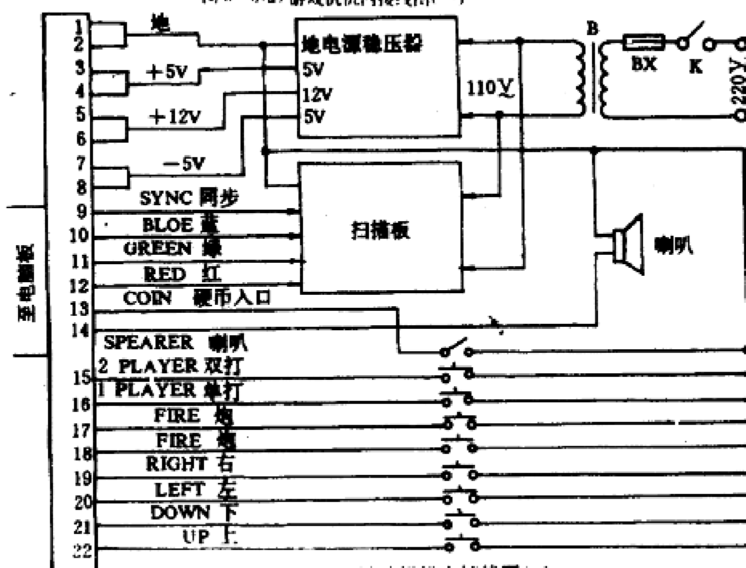


图2—2(b) 游戏机机内接线图(二)

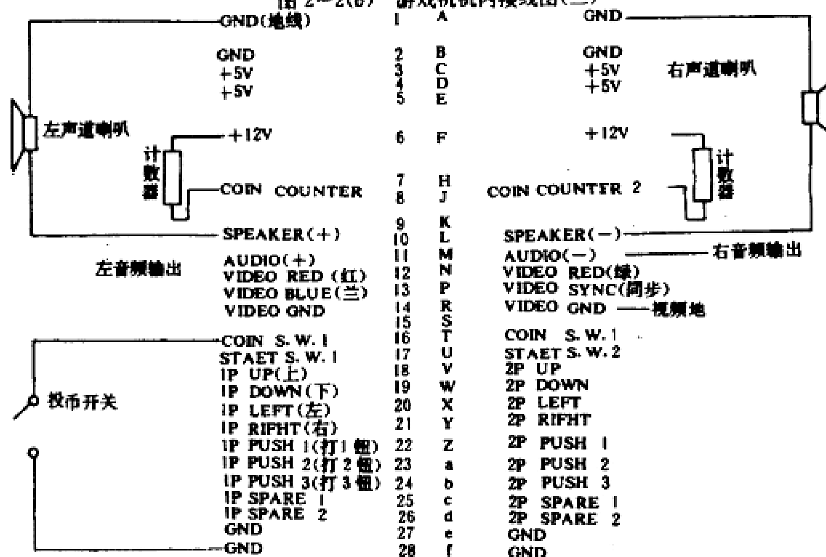


图2—3 打机标准图

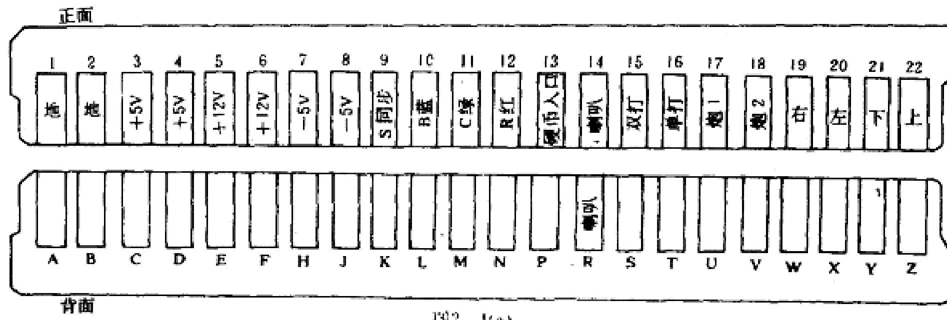
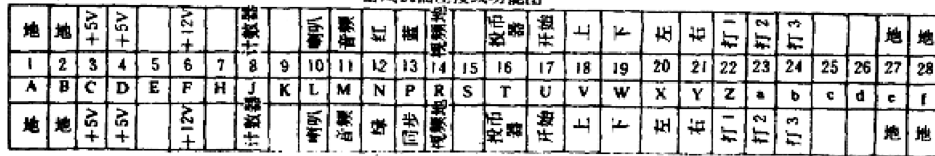


图2-4(a)


游戏机插座接线功能图

地	地	+5V	+5V		+12V		计数器		喇叭	音频	红	蓝	视频同步		投币器	开始	上	下	左	右	打1	打2	打3			地	地
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
A	B	C	D	E	F	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	a	b	c	d	e	f
地	地	+5V	+5V		+12V		计数器		喇叭	音频	绿	同步	视频同步		投币器	开始	上	下	左	右	打1	打2	打3			地	地

图2-4(b)

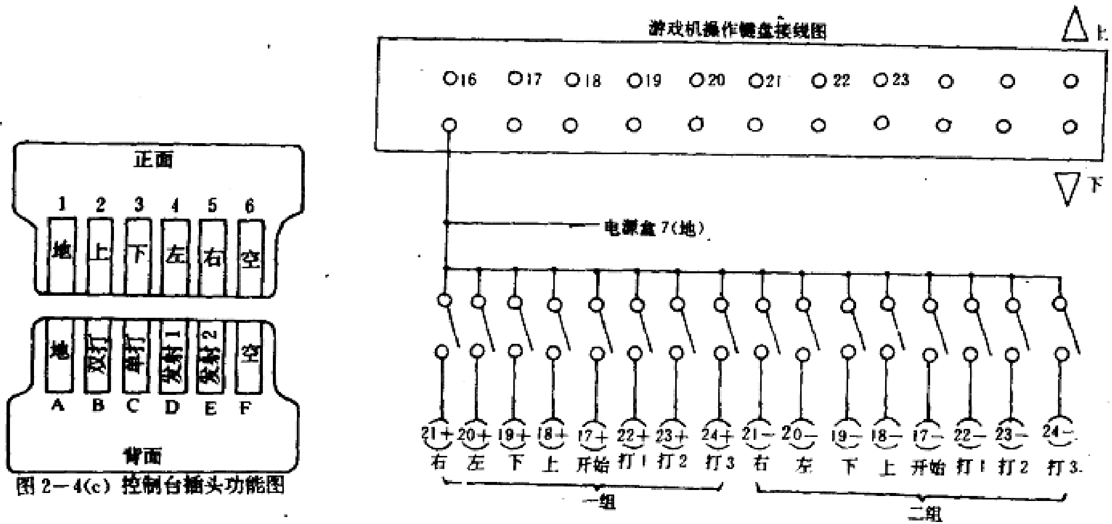


图2-4(c) 控制台插头功能图

图2-4(d)



	ON	OFF
1	投币直接压分,	赢钱直接退币
	输	平手
	无赌倍	有赌倍
	ONE RAIR 有中	没中
	退币	洗分
8	同花顺会出	不出

RA	取消	押分	查帐	开牌	赌倍
RB	马达	洗分	比小	比大	得分
RC	保留1	保留2	保留3	保留4	保留5
RD	投币	开分	设定		

元件面		焊锡面	
	1	A	
		B	
		C	
		D	
+12V		E	+12V
		F	
+5V		H	+5V
+5V		J	+5V
地		K	地
地	10	L	地

图2-5 扑克机接口图

3. 游戏机节目板接线图如图 2－4(a)所示，插座接线功能图如图 2－4(b)所示；控制台插头功能图如图 2－4(c)所示、操作键盘接线图如图 2－4(d)所示。

4. 双打电脑板《未来战士》的插头引脚功能如表 2－1 所示。

5.《大字扑克》的引脚定义及功能如表 2－2(a)、(b)所示。

6. 扑克机的接口图如图 2－5 所示。

7. 麻将机的接线图如图 2－6 所示；操作键盘接线图如图 2－7 所示。

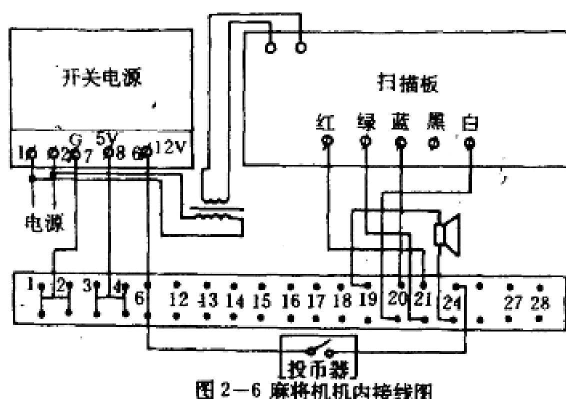


图 2－6 麻将机机内接线图

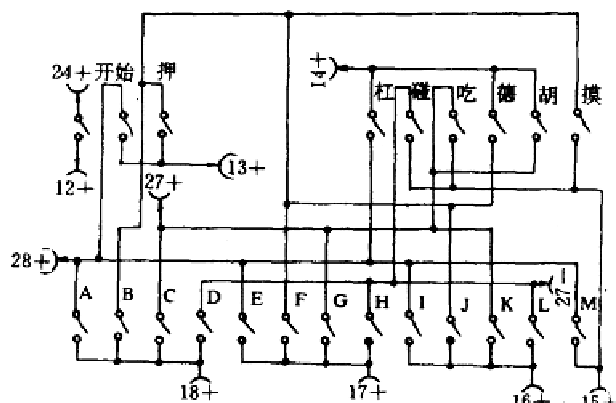


图 2－7 麻将机操作键盘接线图

8. 水果机的接口图如图 2－8 所示。

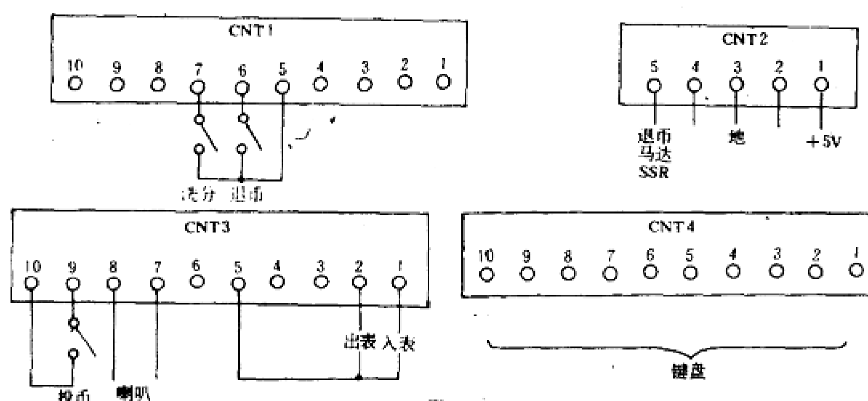


图 2－8 水果机接口图

9. 樱桃水果机的电脑板插头引脚定义及功能

樱桃水果机的电脑板上有 44 线和 12 线两个印制插头。44 线插头各引脚功能见表 2－3(a)；12 线插头各引脚功能见表 2－3(b)。

表 2－1

元件面(A)		焊接面(B)		元件面(A)		焊接面(B)	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
地	1	1	地	+12V	5	5	+12V
地	2	2	地	+12V	6	6	+12V
+5V	3	3	+5V		7	7	投币开关
+5V	4	4	+5V	启动 1	8	8	启动 2

续表

元件面(A)		焊接面(B)		元件面(A)		焊接面(B)	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
上1	9	9	上2		16	16	地
下1	10	10	下2	绿色 G	17	17	红色 R
右1	11	11	右2	同步 S	18	18	蓝色 B
左1	12	12	左2	喇叭	19	19	喇叭
左炮1	13	13	左炮2		20	20	
右炮1	14	14	右炮2		21	21	
	15	15			22	22	

表 2－2(a)

反面	序号	零件面	反面	序号	零件面
	22		同步	11	博局(A)倍数
	21		绿	10	小(B)
	20		红	9	大(B)
	19		较局(D)	8	4(C)
A 地	18	C 地	1(C)	7	3(C)
B 地	17	D 地	2(C)	6	取局(B)得分
消除取消(A)	16	投注(A)上分	退币开关	5	5(C)
取钱制(B)	15	退分(B)消分	喇叭(＋)	4	喇叭(－)
	14			3	
开牌(A)押牌	13	入局(D)投币		2	
蓝	12		退币信号	1	

表 2－2(b)

反面	序号	正面	反面	序号	正面
地	1	地	＋5 地	4	＋5V
地	2	地		5	
＋5V	3	＋5V	＋12V	6	＋12V

续表

反面	序号	零件面	反面	序号	零件面
	7			9	
+12V	8	+12V	+12V	10	+12V

表 2－3(a)

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
R	1	1	G	得分	12	12	
B	2	2	S	比倍	13	13	
喇叭	3	3	GND		14	14	
停止 A	4	4			15	15	
停止 B	5	5		大牌	16	16	
停止 C	6	6			17	17	
	7	7			18	18	
上分	8	8			19	19	
开始	9	9			20	20	
小牌	10	10			21	21	下分
押分	11	11			22	22	

表 2－3(b)

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
GND	1	1	GND	+5V	4	4	+5V
GND	2	2	GND		5	5	
+5V	3	3	+5V	+12V	6	6	+12V

10.《蚕虫飞弹》的配线图如图 2－9 所示。

11.《蚕虫飞弹》、《直升机》、《绝对合体》的电脑板引脚定义及功能见表 2－4(a)、(b)、(c)所示。

焊接面			元件面
接地	A	1	接地
接地	B	2	接地
+5V	C	3	+5V
+5V	D	4	+5V
	E	5	
+12V	F	6	+12V
KEY	H	7	KEY
计币器 2	J	8	计币器 1
COINOUT2	K	9	COIN OUT1
扬声器(－)	L	10	扬声器(+)
	M	11	
视频绿线	N	12	视频红线
视频同步	P	13	视频蓝线
服务开关	R	14	视频接地
RESET SW	S	15	
	T	16	投币开关 1
启动开关 2	U	17	启动开关 1
2P 上	V	18	1P 上
2P 下	W	19	1P 下
2P 左	X	20	1P 左
2P 右	Y	21	1P 右
2P 射击 1	Z	22	2P 射击 1
2P 射击 2	a	23	1P 射击 2
REVERSE	b	24	HELITILT
	c	25	
	d	26	
接地	e	27	接地
接地	f	28	接地

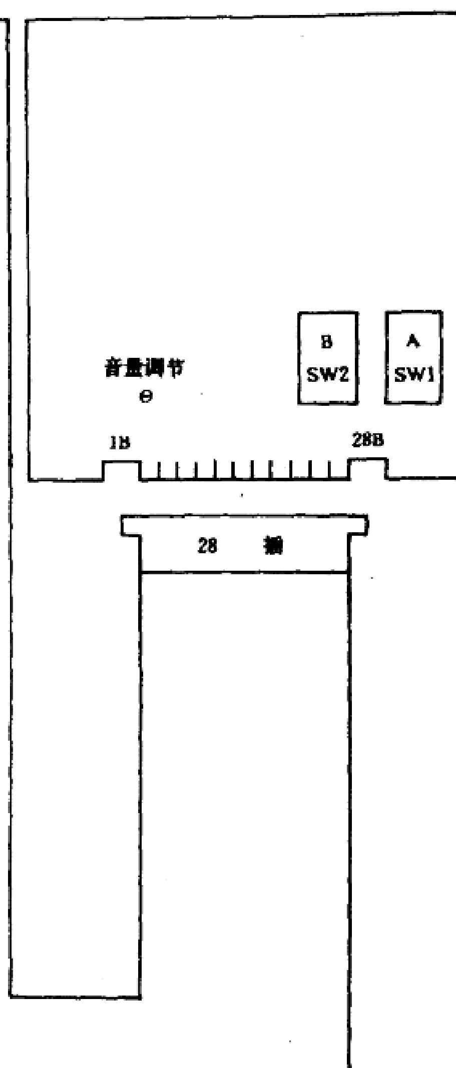
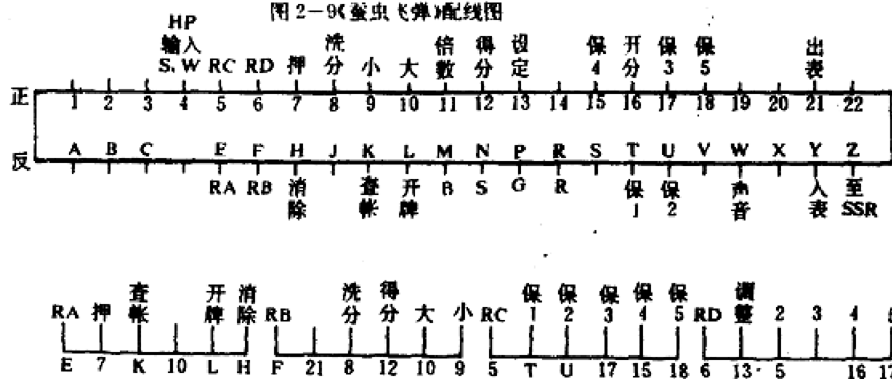
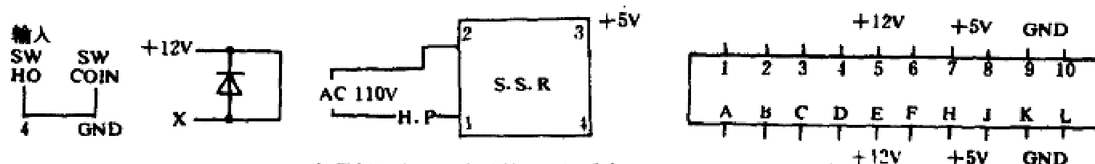


图 2—9《蚕虫飞弹》配线图





注：如果板子出现故障，例如：开机后未能正常进入，而出现红色警告，
则为自动检验测试未能通过可再开机几次，如仍不能进入，
则板子线路有损伤。

图 2—10《幸运广场》配线图

表 2－4(a)

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
GND	1	1	GND	B	13	13	S
GND	2	2	GND		14	14	
+5V	3	3	+5V		15	15	
+5V	4	4	+5V	投币开关	16	16	
	5	5			17	17	
+12V	6	6			18	18	
	7	7			19	19	
	8	8			20	20	
	9	9			21	21	
	10	10			22	22	
	11	11		喇叭	23	23	
R	12	12	G		24	24	

表 2－4(b)

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
GND	1	1	GND		11	11	
GND	2	2	GND	R	12	12	G
+5V	3	3	+5V	B	13	13	S
+5V	4	4	+5V		14	14	
-5V	5	5	-5V		15	15	
+12V	6	6	+12V	投币开关	16	16	
	7	7		启动 2	17	17	启动 1
	8	8		下 2	18	18	下 1
	9	9		上 2	19	19	上 1
喇叭	10	10	GND	左 2	20	20	左 1

续表

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
右 2	21	21	右 1	右炮 2	23	23	右炮 1
左炮 2	22	22	左炮 1		24	24	

表 2-4(c)

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
GND	1	1		R	12	12	
GND	2	2		投币开关	13	13	
+5V	3	3		喇叭	14	14	喇叭
+5V	4	4		双打	15	15	
+12V	5	5		单打	16	16	
+12V	6	6		右炮 1	17	17	右炮 2
-5V	7	7		左炮 1	18	18	左炮 2
-5V	8	8		左 1	19	19	左 2
S	9	9		右 1	20	20	右 2
B	10	10		上 1	21	21	上 2
G	11	11		下 1	22	22	下 2

12.《HK 幸运广场》的配线图如图 2-10 所示。

13.《四色七》的引脚定义及功能如表 2-5(a)、(b)、(c)、(d)所示。

14.《神雕》的引脚及功能如表 2-6 所示。

表 2-5(a)

零件面			焊接面	零件面			焊接面
	1	A			6	F	
	2	B		+5V	7	H	+5V
	3	C		+5V	8	I	+5V
	4	D		GND	9	R	GND
-12V	5	E	-12V	GND	10	L	GND

表 2—5(b)

	良牌	差一好	出大牌比例		良牌	差一好	出大牌比例
A	6BAR	08 差一好	0—80	H	顺		
B	大顺			I	比倍	0：3—12 3：5—13 6：5—13 8：6—13	2：5—11　2：5—12 4：5—14　6：5—15 8：6—11　7：6—12 9：3—14　10：6—1
C	五梅						
D	小顺						
E	四梅			J		出大牌的机率限制 0→下注的钱在设定值(含设定值)以下时会出大牌 1→………以上时……	
F	五措						
G	同花						

表 2—5(c)

零件面			焊接面	零件面			焊接面
	1	A		比倍	12	N	同步
	2	B			13	P	绿色
	3	C			14	R	红色
HPSW	4	D		大	15	S	退币
RO	5	E	RA	投币	16	T	调整
RD	6	F	RB	得分	17	U	退币
保留 1	7	H	取消	小	18	V	
保留 2	8	J	押分	GND 声	19	W	声音
保留 5	9	K	洗分	出表	20	X	入表
保留 4	10	L	开牌		21	Y	
保留 3	11	M	蓝色		22	Z	—SSR

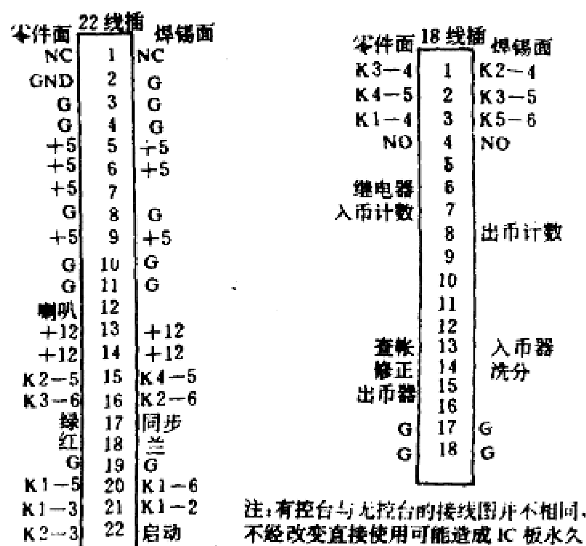
表 2—5(d)

R A	退分	保留 3
取消	洗分	保留 4
押分	比小	保留 5
查帐	得分	RD
开牌	RC	押币
比倍	保留 1	押牌
RB	保留 2	设定

表 2－6

焊接面			元件面	焊接面			元件面
接地	A	1	接地		S	15	
接地	B	2	接地	投币开关 2	T	16	投币开关 1
+5V	C	3	+5V	启动开关 2	U	17	启动开关 1
+5V	D	4	+5V	2P 上	V	18	1P 上
－5V	E	5	－5V	2P 下	W	19	1P 下
+12V	F	6	+12V	2P 左	X	20	1P 左
	H	7		2P 右	Y	21	1P 右
计币器 2	J	8	计币器 1	2P 射击 1	Z	22	2P 射击 1
	K	9		2P 射击 2	a	23	1P 射击 2
扬声器(－)	L	10	扬声器(+)		b	24	
	M	11			c	25	
视频绿线	N	12	视频红线		d	26	
视频同步	P	13	视频蓝线	接地	e	27	接地
服务开关	R	14	视频接地	接地	f	28	接地

15.《无控台马板》的引脚功能如图 2－11 所示。



注：有控台与无控台的接线图并不相同，不经改变直接使用可能造成 IC 板永久损坏。NO 为空端，GND 为接地，K 为控制台

图 2—11 《无控台马板》引脚功能图

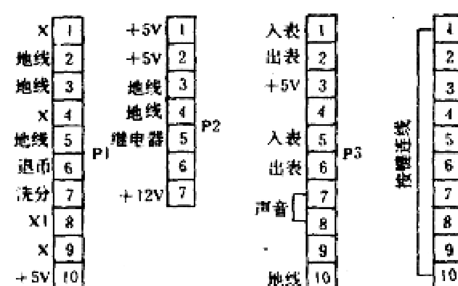
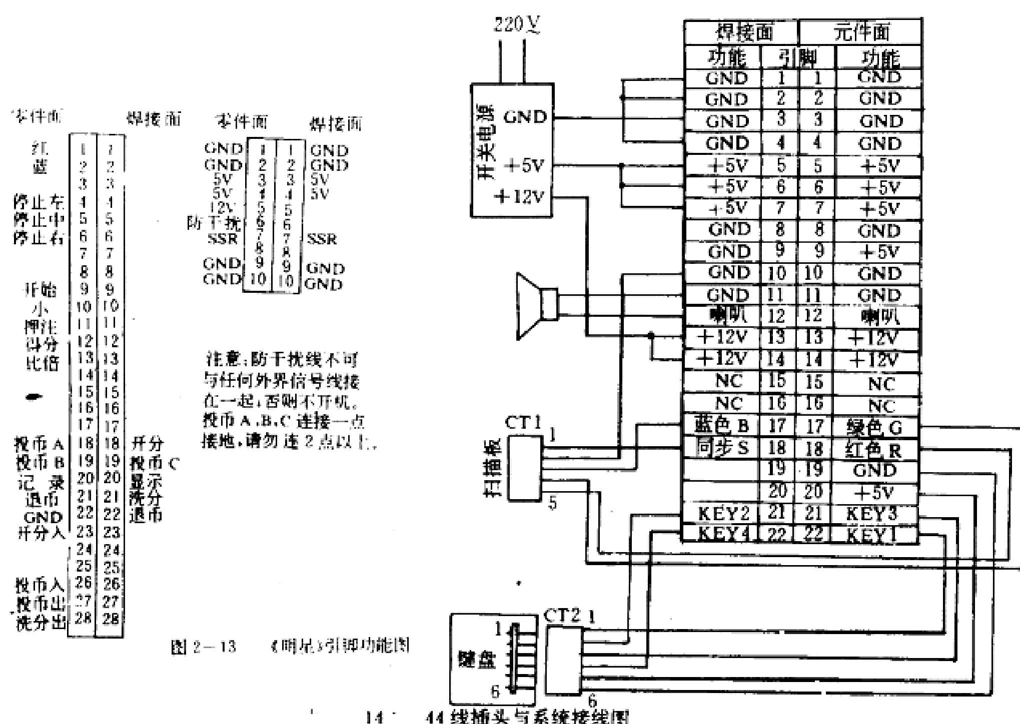


图 2—12 《大玛丽》引脚功能图

16.《大玛丽》的引脚定义及功能如图 2－12 所示。

17.《明星 97》的引脚定义及功能如图 2－13 所示。


图 2－13 《明星》引脚功能图

14 44线插头与系统接线图

18.《唐老鸭》、《摩托车》、《跑马》电脑板插头引脚定义、功能及接线。

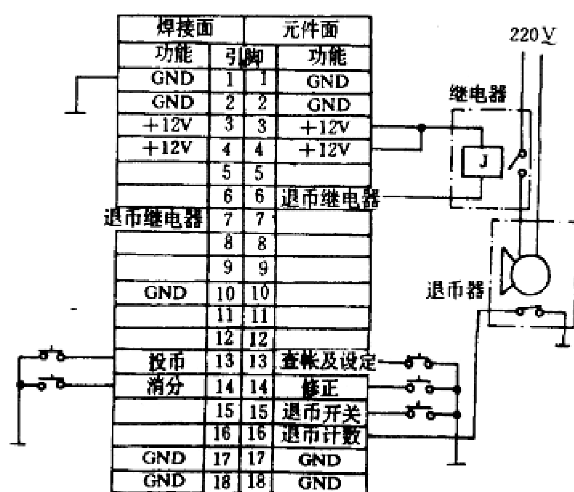
电脑板通过 44 线和 36 线两个双面印制插头与系统连接。图 2－14 为 44 线插头与系统接线图。引脚序号的标注方法为：元件面朝上方、插头在下方时，从左到右，最左边为第①脚。44 线插头有 4 组引线：(1)电源线：接至开关电源；(2)喇叭线：用双绞线从插座直接连至喇叭；(3)视频信号：通过 5 孔插头 CT_1 接至扫描板；(4)键盘信号：通过 6 孔插头 CT_2 接至键盘——控制板。36 线插头与系统的接线图如图 2－15 所示。有 2 组信号：(1)控制信号：A_{13}、A_{14}、A_{15}、B_{13}、B_{14}和地线分别接至机箱内 查帐"开关、"修正"开关、"退币"开关、"投币"开关和"消分"开关；(2)退币控制信号：当让 时，A_6(或 B_7)输出低电平，继电器 J 吸合，退币器的马达带动币轮转动，铜币从退币口落下并使开关接通一次，A_{16}收到一个负脉冲信号。经电脑处理后，将退币数减 1，当退币数减为 时，A_6 输出高电平，退币器停止工作。

19.《火箭》的电脑板插头引脚定义、功能及接线。

电脑板有两个双面印制插头，分别为 44 线和 20 线。44 线插头引脚定义及功能见表 2－7(a)所示。3 组信号，分别为：①图像输出信号(R、G、B、S)；②音频输出信号(直接接喇叭)；③键盘开关输入信号。

电脑板的 20 线插头是电源插头，使用 +5V 和 +12V 两组电源，引脚定义及功能见表 2－7(b)所示。

控制板上有 12 个按钮，其安装位置如图 2－16 所示。各键与电脑板之间的接线关


图 2－15 36 线插头与系统接线图

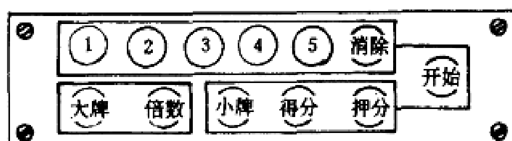


图 2—16 控制板安装位置图

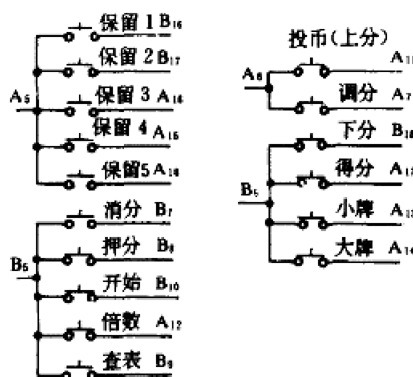


图 2—17 按键与电脑板接线图

系如图 2—17 所示。其中 4 个按键安装在机箱内，即“下分”、“上分”、“调分”、“查表”。如果有投币器，则“上方”按钮用投币开关代替；若该机无投币器，则可按动“上分”键，以增加参与游戏的分数。

表 2—7(a)

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
	1	1		倍数	12	12	同步(S)
	2	2		小牌	13	13	绿(G)
	3	3		大牌	14	14	红(R)
	4	4		保留 4#	15	15	
RC	5	5	RA	保留 3#	16	16	保留 1#
RD	6	6	RB	得分	17	17	保留 2#
调分	7	7	消分	保留 5#	18	18	下分
	8	8	押分	喇叭＋	19	19	喇叭—
	9	9	查表		20	20	
	10	10	开始		21	21	
投币	11	11	蓝(B)		22	22	

表 2—7(b)

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
	1	1			4	4	
	2	2		+12V	5	5	+12V
	3	3			6	6	

续表

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
+5V	7	7	+5V	GND	9	9	GND
+5V	8	8	+5V	GND	10	10	GND

20. 电子基板插头的引脚定义见表 2—8(a)、(b)所示。

面板上各按键开关的接线关系如表 2—8(c)所示。I_0、I_1、I_2、I_3、I_4、I_5 与 RA、RB、RC、RD、RE 各引脚之间以矩阵方式连接，例如：按键“A”连接于 I_0 和 RA，即 36 脚插头的焊接面第⑪脚(B_{11})和第①脚(B_1)上。

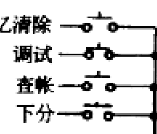


图 2—18 接线图

“记忆清除”、“调试”、“查帐”、“下分”等键一般安装在机箱内，其公共端接“GND”，具体接线见图 2—18 所示。

表 2—8(a) 36 脚插头引脚定义表

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
RB	1	1	RA	SSR	10	10	声音
RD	2	2	RC		11	11	I0
	3	3	RE		12	12	I1
入表	4	4	出表		13	13	I2
GND	5	5	GND		14	14	I3
记忆清除	6	6	HPSW		15	15	I4
调试	7	7	查帐		16	16	I5
G(绿)	8	8	R(红)	上分	17	17	下分
S(同步)	9	9	B(蓝)	开分	18	18	

表 2—8(b) 20 脚插头引脚定义表

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
GND	1	1	GND	+5V	4	4	+5V
GND	2	2	GND	+12V	5	5	+12V
+5V	3	3	+5V	+12V	6	6	+12V

续表

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
+5V	7	7	+5V	GND	9	9	GND
+5V	8	8	+5V	GND	10	10	GND

表 2－8(c)　控制板开关接线表

	RA	RB	RC	RD	RE	GND
I_0	A	B	C	D	得分	总落币
I_1	E	F	G	H		
I_2	I	J	K	L	倍	
I_3	M	N 摸	吃	碰		
I_4	杠	听	胡		大	
I_5	开始	押			小	

21.《电子基盘推倒和》的引脚定义和功能如表 2－9(a)、(b)所示。

表 2－9(a)　18 脚插头引脚定义表

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
RB	1	1	RA	SSB	10	10	声音
RD	2	2	RC		11	11	I_0
	3	3	RE		12	12	I_1
入表	4	4	出表		13	13	I_2
GND	5	5	GND		14	14	I_3
记忆清除	6	6	HPSW		15	15	I_4
调试	7	7	查帐		16	16	I_5
G(绿)	8	8	R(红)	上分	17	17	下分
S(同步)	9	9	B(蓝)	开分	18	18	

表 2－9(b)　10 脚插头引脚定义表

元件面		焊接面		元件面		焊接面	
功能	引脚	引脚	功能	功能	引脚	引脚	功能
GND	1	1	GND	+12V	6	6	+12V
GND	2	2	GND	+5V	7	7	+5V
+5V	3	3	+5V	+5V	8	8	+5V
+5V	4	4	+5V	GND	9	9	GND
+12V	5	5	+12V	GND	10	10	GND

控制台开关接线表如表 2－9(c)所示。

表 2－9(c)　控制台开关接线表

	RA	RB	RC	RD	RE	GND
I_0	A	B	C	D	得分	总落币
I_1	E	F	G	H		
I_2	I	J	K	L	倍	
I_3	M	N 摸	吃	碰		
I_4	杠	听	和		大	
I_5	开始	押			小	

22.《龙王》三打的引脚接线说明如表 2－10 所示。

表 2－10　接线表

引脚	说明	引脚	说明
1	右	6	发射 2
2	左	7	入币
3	下	8	启动
4	上	9	地
5	发射 1	10	地

第三节　电脑板的改装方法

一、唐老鸭、摩托赛、跑马单节目电脑板改三合一节目板的方法

唐老鸭、摩托赛和跑马软件固化在 7 片 EPROM 中。当硬件环境不变、主程序不变、背景图形数据不变时，更换 U_{94}、U_{95}和 U_{164}三片 EPROM，即可把摩托赛改为赛马和唐老鸭赛跑。

其中 U_{164}处理伴音，U_{94}、U_{95}处理角色图像。

电脑板中 7 片存储器贮存节目软件，每套软件只有一个节目。将三套节目软件进行适当处理后组合在一起并对硬件作如下改动后，就可以用一只单刀三位开关将其变为三合一节目的电脑板了。

1. 割线：

将电脑板上的下列印刷线割断：

(1)U_{94}：将焊接面①到印板边缘的三根线割断；将焊接面连在㉗的印制线割断。

(2)U_{95}：将元件面①到㉘之间的连线割断；①到 U_{77}的⑳之间的连线割断；将焊接面㉗到附近过孔之间的连线割断。

(3)U_{164}：将焊接面㉗与㉘之间的连线割断。

2. 搭飞线

搭飞线是用软导线将下列焊点连接起来：

(1)U_{94}①—U_{95}①—U_{77}㉗—开关③。

(2)U_{94}㉗—U_{95}㉗—U_{77}㉖—开关④。

(3)U_{94}㉘—+5V—开关①。

(4)U_{95}㉘—U_{77}㉘。

3. 增加元件

(1)U_{94}①到 U_{94}⑭之间焊接 10kΩ 电阻 1 只。

(2)U_{94}㉗到 U_{94}⑭之间焊接 10kΩ 电阻 1 只。

二、火箭电脑板的改装方法

游戏开始时显示屏上并排出现 5 枚火箭，从左到右分别由控制板上的"1"～"5"键控制。根据软件的不同，火箭的颜色有彩色和白色的。显示彩色火箭的游戏机称为"彩火机"，显示白色火箭的称为"白火机"，在火箭的位置显示出 5 个卡通图案的称为"娃娃头"。这几种游戏机硬件结构基本兼容。在电脑板外部连线不变的情况下，只需更换程序存储器和图像数据即可改变显示的图案。

"白火"、"娃娃头"的电脑板硬件兼容，软件存储器可以直接更换。但与"彩火"板不兼容，把电脑板稍作改动即可将"白火"机改为"彩火"机。改装方法和步骤如下：

1. 将 U_{19B}(2114)第⑪脚到 U_{18B}第⑮之间的印制线割断；

2. 将连接到 U_{17A}(EPROM)第⑮脚的印制线割断后接到 U_{17A}的第⑭脚；

3. 在焊接面把 U_{17A}第⑮脚接到 U_{17B}(5101)第⑨脚；

4. 把 U_{17B}第⑨脚到 U_{16}第⑭脚之间印制线割断；

5. 把连接到 U_{18B}第⑬、⑭脚的印制线割断后改接到 U_{18B}的第⑮、⑯脚上；

6. 把 U_{19B}(2114)第⑪脚和第⑫脚接在一起。

经过上面几处改动后，再插上储存有"彩火"软件的 EPROM，就可以把"白火"电脑板改为"彩火"电脑板。

第三章　大型游戏机的使用与调整

本章主要介绍大型游戏机的使用和调整方法，包括扫描板的调节和电脑板各微动开关的功能定义和调整，并列举了大量的实例。各微动开关的功能选用和调整，有些必须遵守工商局和文化局等有关单位的规定，使游戏机能为人们提供健康的娱乐。

第一节　扫描板的调整

大型电子游戏机扫描板各调整元件的位置如图 1－7(a)、(b)所示。下面分别介绍各种旋钮的调节方法。

1. 色度信号增益的调节

红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)增益分别由三个电位器来调节。当电子游戏机图像发生偏色现象时，适当分别反复调节这三个电位器，可使图像颜色恢复正常。R、G、B 放大电路静态的暗、亮平衡和动态的白平衡调整，可参考第四章中华牌游戏机扫描板的维修内容。

2. 亮度的调节

亮度(BRIGHT)靠电位器 R_{104}来调整，可使屏幕亮度适中。

3. 垂直线性的调节

垂直线性(VERT. LINE)靠电位器 R_{104}来调整，使图像上下成正常比例。

4. 垂直位置的调节

垂直位置(VERT. POSL)靠电位器 R_{403}来调整，使图像在屏幕中的位置上下适宜。

5. 垂直宽度的调节

由于游戏节目不同，场幅也各不相同，调节垂直宽度(VERT・HIEE)电位器 R_{402}，可使图像满幅。

6. 垂直稳定的调节

当图像上下滚动不稳定时，可调节垂直稳定(VERT・HOLD)电位器 R_{401}来解决。

7. 水平稳定的调节

当图像水平不稳定并出现水平或倾斜条纹时，可调节水平稳定(HORI・HOLD)电位器 R_{302}来解决。

8. 电源电压的调整

如果由于当地电源电压不正常或电源电位器调整不当而引起输出直流电压发生变化，可适当调节相应的电源电位器，使输出的直流电压为 110～115V、+12V、+5V 正常值。

另外，还有一些不需经常调节的电位器，如聚焦电位器、加速电位器等，也可根据需要，适当调整。

9. 音量的调整

如果声音太小不合要求，可调整电脑板上功放电路附近的音量电位器来解决。

应该注意的问题：

1. 显像管上有高压(高达 20kV 以上)，即使是关机时仍有很高电压。显像管颈部的调节环，切不可乱动。颈部最脆弱，在安装或维修时要特别小心。显像管的屏回不应被硬质的东西碰撞或割花，应注意保护。

2. 各种接插件是根据电路功能接插的，接口应对应。如果插接错误，将导致机器各部损坏。

3. 如果发现图像上下方向倒置，则是场偏转线圈接线调反，应将两线对调过来。

4. 屏幕上彩色不均匀是因为显像管被磁化(或受地磁影响)，可改变游戏机的方位或对显像管进行消磁处理。

5. 图像抖动是 50Hz 干扰，多半是 110V 变压器有问题。

6. 若电气部分出现异常(有火花、冒烟、焦味等)，应立即关机，防止故障进一步扩大。

7. 若交流输入电压波动过大或电压过高，易导致直流电源(即电源盒)烧坏，使用时要注意。

8. 若要改变显像管的方向，一定要在断电的情况下进行，切忌通电操作。

9. 在进行机器外表面清洁时应用微湿的软布，不要用毛刷来刷，因为胶板容易被毛刷搞花。进行内部清洁时不可用湿布，而应该用毛刷。进行内部清洁时不能通电。

10. 游戏机易损的部件是方向控制杆和发射微动开关。

第二节　电脑板开关功能的调整

大型电子游戏机电脑板的节目微动开关较复杂，本节介绍常见电脑板微动开关的功能定义和调整使用方法。

1. 电子基盘微动开关功能的调整

(1)电子基盘开关 1 功能的调整见表 3－1(a)

表 3－1(a)

DIP－SW1		1	2	3	4	5	6	7	8
最大押注	1					OFF	OFF		
	5					ON	OFF		
	10					OFF	ON		
	20					ON	ON		
HOTE COLD×5								OFF	
HOTE COLD×5								ON	
画面旋转	正转								OFF
	反转								ON
标准设定		OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF

(2)电子基盘开关 2 功能的调整见表 3－1(b)

表 3－1(b)

DIP－SW2		1	2	3	4	5	6	7	8
硬币比例	1：1			OFF	OFF				
	1：2			ON	OFF				
	1：5			ON	OFF				
	1：10			ON	ON				
开始游戏的最低押数	1：1					OFF	OFF		
	1：2					ON	OFF		
	1：5					OFF	ON		
	1：10					ON	ON		
洗分								OFF	
退币								ON	
HP	LOW								OFF
	HIGH								ON
标准设定		ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	

(3)电子基盘开关 3 功能的调整见表 3－1(c)

表 3－1(c)

DIP－SW3		1	2	3	4	5	6	7	8
投满设定额外奖金	无	OFF	OFF	OFF					
	1	ON	OFF	OFF					
	300	OFF	ON	OFF					
	500	ON	ON	OFF					
	700	OFF	OFF	ON					
	1000	ON	OFF	ON					
投满回数	1 次				ON				
	2 次				OFF				
中奖率	高					ON			
	低					OFF			
再玩一次	有						ON		
	无						OFF		
换牌的按键选择	F/F							ON	
	A							OFF	
OFF 固定									OFF
标准设定		OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF

(4)电子基盘开关 4 功能的调整见表 3－1(d)

表 3－1(d)

DIP－SW4		1	2	3	4	5	6	7	8
海底捞金	有	ON							
	无	OFF							
连庄比例	高		ON						
	低		OFF						
自动换牌	有			ON					
	无			OFF					
W－BIT	有				ON				
	无				OFF				
样品音乐	有					ON			
	无					OFF			
游戏音乐	有						ON		
	无						OFF		
人物选择	有							ON	
	无							OFF	
人物姿态	有								ON
	无								OFF
标准设定 1		ON	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON
标准设定 2		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

(5)CDDS RATE 的调整见表 3－1(e)

表 3－1(e)

功能	01	OFF	ON	OFF	ON
SW	02	OFF	OFF	ON	ON
投满		32	200	100	50
三倍满		24	200	50	30
倍满		16	50	25	15
跳满		12	10	10	8
满贯		3	5	5	5
三番		4	3	3	3
二番		2	2	2	2
一番		1	1	1	1

(6)支付率(%)的调整见表 3－1(f)

表 3－1(f)

SW/%	50	53	56	59	62	65	68	71	75	78	81	84	87	90	93	96
01	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

续表

SW/%	50	53	56	59	62	65	68	71	75	78	81	84	87	90	93	96
02	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
03	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
04	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

2. 电子基盘推倒胡(一)开关功能调整

①DIP－SW1 的调整见表 3－2(a)

表 3－2(a)

DIP－SW1		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	NO. 8
最大押数	1					OFF	OFF		
	6					ON	OFF		
	10					OFF	ON		
	20					ON	ON		
NOTE RATE	COLN×5							OFF	
	COLN×10							ON	
图像	通常								OFF
	反转								ON
标准设定		OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON

②SW－1、2、3、4 的调整见表 3－2(b)

表 3－2(b)

SW/%	50	53	56	59	62	65	68	71	75	78	81	84	87	90	93	98
SW－1	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
SW－2	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
SW－3	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
SW－4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

③SW－5、SW－6 的调整见表 3－2(c)

表 3－2(c)

SW－5	SW－6	投满	三倍满	倍满	跳满	满贯	3 番	2 番	1 番
OFF	OFF	32	24	16	12	8	4	2	1
ON	OFF	200	100	50	10	5	3	2	1
OFF	ON	100	50	25	10	5	3	2	1
ON	ON	50	30	10	8	5	3	2	1

3. 电子基盘推倒胡(二)开关的功能调整见表 3－3。

表 3－3

DIP－SW2		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	NO. 8
投币比例	1∶1	ON	OFF	OFF	OFF				
	1∶2	OFF	ON	ON	OFF				
	1∶5	ON	ON	OFF	ON				
	1∶10			ON	ON				
最低压分	1					OFF	OFF		
	2					ON	OFF		
	3					OFF	ON		
	5					ON	ON		
洗分								OFF	
退币								ON	
中奖设定									OFF
									ON
标准设定		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON

4. 电子基盘推倒胡(三)开关功能的调整见表 3－4。

表 3－4

DIP－SW3		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	NO. 8
投满设定奖金	无	OFF	OFF	OFF					
	1	ON	OFF	OFF					
	300	ON	ON	OFF					
	500	OFF	OFF	ON					
	700	ON	OFF	ON					
	1000	OFF	ON	ON					
投满回数	1 次					ON			
	2 次					OFF			
中　奖	高						ON		
	低						OFF		
再玩一次	有							ON	
	无							OFF	
换牌按键选择	F/F								ON
	A								OFF
固定									OFF
标准设定		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

5. 电子基盘推倒胡(四)开关功能的调整见表 3—5(a)、(b)。

表 3－5(a)

DIP－SW4		NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5	NO. 6	NO. 7	NO. 8
海底捞月	有	ON							
	无	OFF							
压分比例	高		ON						
	低		OFF						
自动换牌	有			ON					
	无			OFF					
中间下注	有				ON				
	无				OFF				
样品音乐	有					ON			
	无					OFF			
游戏音乐	有						ON		
	无						OFF		
人像选择	有							ON	
	无							OFF	
	有								ON
	无								OFF
标准设定		ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON

表 3－5(b)

DIP－SW4		NO. 1	NO. 2
大三元	正常	OFF	OFF
	少	ON	OFF
出现率	多	OFF	ON
	无	ON	ON

6. 水果机的调整方法

(1)机率调整

①按背面开关 KI，打开电源后，再放开左上角将出现数字。此为欲设定之数字。加中间亦出 0～3 之数字，此为调整对象之判别。

②按开始键可变中间数字，按苹果键将改变欲调整之数值。

③中间数字代表如下：

0　必死之数值 0～9990

1　小牌出牌率 0～15

2　大牌出牌率 0～15

3　比倍之机率 0～15

数值越大出牌率起越高

(2)DIPS. N. 的调整

①S. W. 1～6 无作用

②7. 8

一投一分　OFF　OFF

一投五分　ON　OFF

一投十分　ON　ON

7. 麻将机电子基盘的调整方法

(1)DIP－SW1 功能的调整见表 3－6(a)

表 3－6(a)

DIP－SW1		1	2	3	4	5	6	7	8
最大押注	1					OFF	OFF		
	5					ON	OFF		
	10					OFF	ON		
	20					ON	ON		
HOTE COLD ×5								OFF	
HOTE COLD ×10								OFF	
画面旋转	正转								OFF
	反转								ON
标准设定		OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF

(2)DIP－SW2 功能调整见表 3－6(b)

表 3－6(b)

DIP－SW2		1	2	3	4	5	6	7	8
硬币比例	1：1			OFF	OFF				
	1：2			ON	OFF				
	1：5			OFF	ON				
	1：10			ON	ON				
开始游戏的最低押数	1：1					OFF	OFF		
	1：2					ON	OFF		
	1：5					OFF	ON		
	1：10					ON	ON		
洗分								OFF	
送币								ON	

续表

DIP－SW2		1	2	3	4	5	6	7	8
HP	LOW								OFF
	HIGH								ON
标准设定		ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

（3）DIP－SW3 功能的调整见表 3－6（c）

表 3－6（c）

DIP－SW3		1	2	3	4	5	6	7	8
投满设定额外奖金	无	OFF	OFF	OFF					
	1	ON	OFF	OFF					
	300	OFF	ON	OFF					
	500	ON	ON	OFF					
	700	OFF	OFF	ON					
	1000	ON	OFF	ON					
投满回数	一次				ON				
	二次				OFF				
中奖率	高					ON			
	低					OFF			
再玩一次	有						ON		
	无						OFF		
换牌按键选择	F/F							ON	
	A							OFF	
OFF 固定									OFF
标准设定		OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF

（4）DIP－SW4 功能的调整见表 3－6（d）

表 3－6（d）

DIP－SW4		1	2	3	4	5	6	7	8
海底捞金	有	ON							
	无	OFF							
连庄比例	高		ON						
	低		OFF						
自动换牌	有			ON					
	无			OFF					
W－BIT	有				ON				
	无				OFF				

续表

DIP－SW4		1	2	3	4	5	6	7	8
样品音乐	有					ON			
	无					OFF			
游戏音乐	有						ON		
	无						OFF		
人物选择	有							ON	
	无							OFF	
人物姿态	有								ON
	无								OFF
标准设定 1		ON	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON
标准设定 2		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

(5)SW01～04 百分比调整表(%)见表 3－6(e)

表 3－6(e)

SW	50	53	56	59	62	65	68	71	75	78	81	84	87	90	93	96
01	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
02	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
03	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
04	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

(6)密码调整方法

①最高押数的调整。调整 DIP－SW1 的 56 开关，规定"1"为开关置 ON 处，置 56 开关为"00"，最高数为 1，置"10"、置"01"押数为 15，"11"为 20，推荐开关置"11"。

②SW1－8 的调整可改变图像位置的倒正。推荐开关 SW1－7 置"0"。

③SW1－1、2、3、4 为难度级的调整见表 3－6(f)

表 3－6(f)

高 → 低

SW1－1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
SW1－2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
SW1－3	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
SW1－4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

推荐调至"1 1 1 1 "

即 SW1 为"1 1 1 1 1 1 0 X"

④SW2－1、2 的调整见表 3－6(g)

表 3－6(g)

SW2－1	SW2－2	投满	三倍满	倍满	跳满	满贯	三翻	二翻	一翻
0	0	32	24	16	12	8	4	2	1
1	0	200	100	50	10	5	3	2	1
0	1	100	50	25	10	5	3	2	1
1	1	50	30	15	8	5	3	2	1

⑤SW2－3、4 的调整见表 3－6(h)

表 3－6(h)

SW2－3	SW2－4	钱币设定，投一币给 X 点
0	0	1 点
1	0	2 点
0	1	5 点
1	1	10 点

⑥SW2－5、6 的调整见表 3－6(i)。设定打牌前必须押点数，否则机器不启动。

表 3－6(i)

SW2－5	SW2－6	押点数
0	0	1
1	0	2
0	1	3
1	1	5

⑦SW2－7 为方式选择，习惯选择"0"。

⑧SW2－8 为速度设定，置"0"为慢，置"1"为快。

⑨SW3－1、2、3 的调整见表 3－6(j)

表 3－6(j)

SW－1	SW－2	SW－3	投满回
0	0	0	
1	0	0	1
0	1	0	300
1	1	0	500
0	0	1	700
1	0	1	1000

⑩营业中 SW3－6 要置"0"，如置"1"则免费一局；SW3－7 置"0"时 A 键可换牌；SW3－8 在三代机板中，如将其置"0"，便成为二代机，置"1"为三代机；SW4－1～7 都可置"1"，只有

第八位开关必须置零。

8. 扑克机功能开关调整方法见表 3－7。

投"查帐"1 次，开牌 1 次后，进入调整书面。

保留　1:SET WIN RATE

保留　2:SET BET MAX

保留　3:EXIT

S.W.1

表 3－7

	ON	OFF
1	投币直接压分，赢钱直接退币	
2		
3	输	平手
4	无赌倍	有赌倍
5	ONE RAIR 有中	没中
6		
7	退币	洗分
8	同花顺会出	不出

9. 大字扑克 8 位开关的调整

先按"看表"，再按"开牌"，显示意思为:BET MAX 10:最大投注限制(按"留 3"数字由 1～50 可调，巫婆由 1～100 可调)。WIN RATE 87%中奖率(按"留 1"数字由 400～95%可调)。

普通大字扑克 8 位开关见表 3－8(a)

表 3－8(a)

项目		1	2	3	4	5	6	7	8
投注形式	正常	OFF							
	自动投注	ON							
赌倍出"7"	得分不变			OFF					
	输			ON					
赌倍形式	有				OFF				
	无				ON				
"J"以上一对	中					ON			
	不中					OFF			
赌倍不超过	7 次						OFF		
	5 次						ON		
退币洗分选择	退币							ON	
	洗分							OFF	

续表

项目		1	2	3	4	5	6	7	8
同花顺出现	有								ON
	无								OFF

(1)大字难度 IC 调整(只换 2 个 IC)

①先按“设定”,后按“开牌”,显示意思为:

Ⓐ按“大”和“小”二键可调赌倍时超过多少分数必死,分数由 100~8800 可调。

Ⓑ按“得分”键调整赌倍超过多少次必死,次数由 3~9 可调。

②按“留 5”退出。

(2)大字拍七带鬼(每次博时,只要投注,不必开牌,按“博”便可)调整。

①在无币时,先按“设定”,调成 1 币 1 局后,再按“开牌”,便可看到一个 3 行 6 列的表 3—8(b)

表 3—8(b)

大同花		小同花		四条俘花		
3F	3F	16	21	16	21	博
00	00	00	34	06	05	空
00	00	00	00	03	15	开牌

上表为一标准表,用户只要把电脑板的数据调整成上表便可,调整方法为:

(Ⅰ)按“博”不松开,再按“留 1”到“留 5”及“取消”可调第一行数字。

(Ⅱ)直接按“留 1”到“留 5”及“取消”可调第二行数字。

(Ⅲ)按“开牌”不松开,再按“留 1”到“留 5”及“取消”可调第三行数字。

上面第一、第二行的数字越大,难度越小。

(2)按“得分”退出。　　* * * 注意:此板一定要有记忆 * * *

(3)按“看表”,再按“开牌”,后按“留 1”把中奖率调成 50%,最后按“留 5”退出。

10. 龙王开关调整说明

(1)调整开关 A 使用说明,如表 3—9(a)。

表 3—9(a)

项目	说明	1	2	3	4	5	6	7	8
投币器 1 和 投币器 2	1 币 1 玩	OFF	OFF	OFF					
	1 币 2 玩	ON	OFF	OFF					
	1 币 3 玩	OFF	ON	OFF					
	1 币 4 玩	ON	ON	OFF					
	1 币 5 玩	OFF	OFF	ON					
	2 币 1 玩	ON	OFF	ON					
	3 币 1 玩	OFF	ON	ON					
	4 币 1 玩	ON	ON	ON					

续表

项　目	说　明	1	2	3	4	5	6	7	8
投币口	3 币 3 打				OFF				
	1 币 3 打				ON				
游戏型式	3 人					OFF			
	2 人					ON			
投币器 1 和 投币器 2	正常							OFF	
	投币 1 元							ON	

(2)调整开关 B 使用说明，如表 3－9(b)。

表 3－9(b)

项　目	说　明	1	2	3	4	5	6	7	8
游戏难易	简单	OFF	OFF	OFF					
		ON	OFF	OFF					
		OFF	ON	OFF					
		ON	ON	OFF					
	普通	OFF	OFF	ON					
		ON	OFF	ON					
		OFF	ON	ON					
	最难	ON	ON	ON					
每人命数	2				OFF	OFF	OFF		
	1				ON	OFF	OFF		
	3				OFF	ON	OFF		
	4				ON	ON	OFF		
	2				OFF	OFF	ON		
	5				ON	OFF	ON		
	7				OFF	ON	ON		
	8				ON	ON	ON		
额外加分	第一次 300000 分　其它 150000 分							OFF	OFF
	第一次 450000 分　其它 300000 分							ON	OFF
	第一次 800000 分　其它 450000 分							OFF	ON
	连续使用							ON	ON

(3)调整开关 C 使用说明，如表 3－9(c)。

表 3－9(c)

项　目	说　明	1	2	3	4	5	6	7	8
免费游戏	无			OFF					
	有			ON					
画面暂停	无				OFF				
	有				ON				
图像反转	无					OFF			
	有					ON			
示范音乐	无						OFF		
	有						ON		
游戏连接	无							OFF	
	有							ON	
测试画面	无								OFF
	有								ON

11.《战场之狼》开关使用说明

(1)开关 A 使用说明，如表 3－10(a)。

表 3－10(a)

此板为标准 28 插

项目	说明	1	2	3	4	5	6	7	8
每币游戏次数	1 币　1 玩	OFF	OFF	OFF					
	1 币　2 玩	ON	OFF	OFF					
	1 币　3 玩	OFF	ON	OFF					
	1 币　4 玩	ON	ON	OFF					
	1 币　6 玩	OFF	OFF	ON					
	2 币　1 玩	ON	OFF	ON					
	3 币　1 玩	OFF	ON	ON					
	4 币　1 玩	ON	ON	ON					
NORMAL	1 币　1 玩							OFF	
	2 币　1 玩							ON	

(2)开关 B 使用说明，如表 3－10(b)。

表 3－10(b)

项　目	说　明	1	2	3	4	5	6	7	8
难易程度	易 EASY	OFF	OFF	OFF			无　用		
		ON	OFF	OFF					
		OFF	ON	OFF					
	NORMAL	ON	ON	OFF					
		OFF	OFF	ON					
		ON	OFF	ON					
		OFF	ON	ON					
	难 DIFFICULT	ON	ON	ON					
COIN SHOOTER	3 SHOOTER				OFF				
	1 SHOOTER				ON				
游戏人数	3 人玩					OFF			
	2 人玩					ON			

12. HK 幸运广场使用说明

宏昆公司推出的"HK 幸运广场",比倍更加紧张刺激,让玩家获得最大的满足与享受。

(1)主要特性:

①押分时开牌中奖不定,分为高、中、低三档,第一次开牌中奖为提示中奖信号,第二次开牌中奖方为真正中奖分值。

②带有积分(BOUNS)奖励:积分如被吃到 2000 分以下时,当上分数为 0 时将自动恢复为 2000 分,玩者每押 40 分积 1 分,中四头(四梅)以上时,可奖积分。

(注:积分底分为 2000 分,押 20 分以下不奖积分)

奖励规格如下:

	押 20～39 分	押 40～80 分
四头(四梅)	1/16 BOUNS	1/8 BOUNS
同花小顺	1/8 BOUNS	1/4 BOUNS
五头(五梅)	1/4 BOUNS	1/2 BOUNS
同花大顺	1/2 BOUNS	1 BOUNS
五王	1 BOUNS	1 BOUNS

(2)比倍方式:

比倍带 6 张参考牌,比倍时倍数按六档递增,比倍上面有 6 个方框,当框边被红点包围时,表示玩家已获得此框奖分,可上分或继续比倍。

比倍奖分最高为 15000 分,比到则自动得分,并爆机,如未达到 15000 分时,比完五手即自动上分。累积 CREDIT 分值不大于 10000 分时,可继续进行游戏。

(3)显示屏调整:

进入方法:在 CREDIT 为 0 分时,按设定键一次,押牌键一次,比倍键 8 次,保 4 键 5 次,

比大键 3 次，可显示下面画面：

A　B　C　D　E　R　G　H　I　J

0　0　0　0　0　0　1　2　1　0

0　0　5　5　10　　　　　　______分值设定(0－80)

调整方式：按大→向左；　　按小→向右，

按开牌→数字增加；　　按得分→数字减小。

A：5 王中奖率(0－8)　　建议调整值 0

B：同花大顺中奖率(0－8)　　建议调整值 1

C：5 头中奖率(0－8)　　建议调整值 1

D：同花小顺中奖率(0－8)　　建议调整值 1

E：4 头中奖率(0－8)　　建议调整值 3

(4)开关调整：

①开关 1 调整方法：位 1～位 8 置于 OFF。

②开关 2 调整见表 3－11(a)、(b)。

表 3－11(a)

S1	S4	比倍出 7 牌比率	S5	S6	IBAR 出牌率
ON	ON	最低	ON	ON	最低
OFF	ON	低	ON	OFF	低
ON	OFF	中	OFF	ON	中
OFF	OFF	高	OFF	OFF	高

表 3－11(b)

S3	2PAIR 中奖率	S7	3 条中奖率	S8	比倍送牌
ON	高	ON	高	ON	少(1－2)
OFF	低	OFF	低	OFF	多(2－4)

③开关 3 调整见表 3－11(c)、(d)

表 3－11(c)

S4	S5	押分设定	S1	S8	2BAR 出牌率
ON	ON	10～80 分	ON	ON	最低
ON	OFF	5～50 分	ON	OFF	低
OFF	ON	10～40 分	OFF	ON	中
OFF	OFF	5～20 分	OFF	OFF	高

表 3－11(d)

S2	S3	3.4.5BAR 出牌率	S6	S7	比倍概率
ON	ON	最低	ON	ON	难
OFF	ON	低	OFF	ON	中
ON	OFF	中	ON	OFF	中
OFF	OFF	高	OFF	OFF	易

④开关 4 的调整见表 3－11(e)

表 3－11(e)

S1	1 PAIR	S3	投币设定
ON	有	ON	1 分
OFF	无	OFF	5 分

PS：未使用请拨于 OFF

13. 新快三(电调)的调试方法

(1)当图像出现时，按电脑板的调整按钮

出现有数字指示的 11 行英文字母：

TEST MENU [调整内容]

①INPUT OUTPUT [输入和输出]

②SOUND VOICE [声音测试]

③COLOR [颜色测试]

④DOT CROSS HATCH

⑤SYSTEM CONFIGURATION

⑥OBJECT

⑦SCROLL1

⑧SCROLL2

⑨SCROLL3

⑩MEMORY CHECK [内存测试]

⑪EXIT [调试完成]

(2)将＊字光标调到第五行然后按发射键，出现几行字：

①COIN 1COIN 1CREDIT [一投一币]

②CONTINUE [断续为 OFF/ON 为连续]

Ⓐ用手柄调到 OFF [人数死完后，不续时间，从头开始]

Ⓑ用手柄调到 ON [人数死完后，有时间显示，可以续币，继续打]

③DEMO SOUND [演示音乐]

Ⓐ用手柄调到 OFF [演示不带声音]

Ⓑ用手柄调到 ON [演示带声音]

④SOUND [三个人可以玩]

⑤PLAY MODE [游戏模式]

⑥GAME DIFFICULTY [难度]从 1 到 7

1 为容易,7 为最难

GAME DIFFICULTY 2 [易度]从 1 到 7

1 为容易,7 为最难

NUMBER OF PLAYERS 2,游戏人数

NXEND 下一个结束

EXIT [调试结束]

14. 新快四(惩罚者)的调整方法

(1)当图像出来后,按电脑板的调整键出现 11 行英文字母

用手柄将 * 字光标调至第四行,然后按发射键,显示如下内容:

①COIN

②CONTINUE

③MONITOR FLIP ON

④DEMO SOUND

⑤SOUND

⑥GAME DIFFICULTY

⑦EXTFDP OF PLAYERS

⑧EXTEND

⑨PLAYER SELECT

⑩FACTORY SETTING

⑪EXIT

(2)其它调法与快三板相同

(3)调整好后,将光标调到最后一行,按单打和双打的启动键,退回第一个内容,再用手柄将光标调到最后一行,然后按发射键到(EXIT 出口)。

15. 明星 97 的开关功能

(1)DIP SW1 的调整见表 3-12(a)。

表 3-12(a)

功能		1	2	3	4	5	6	7	8
洗分比例	100 分	OFF							
	1 分	ON							
	1/32		OFF						
	1/24		ON						
快速比倍	慢			OFF					
				ON					
	80%				OFF	OFF			
	70%				ON	OFF			

续表

功能		1	2	3	4	5	6	7	8
倍率	80%				OFF	ON			
	90%				ON	ON			
中奖率	81%						OFF	OFF	OFF
	82%						ON	OFF	OFF
	84%						OFF	ON	OFF
	86%						ON	ON	OFF
	88%						OFF	OFF	ON
	90%						ON	OFF	ON
	92%						OFF	ON	ON
	94%						ON	ON	ON

(2)DIP SW2 的调整见表 3－12(b)。

表 3－12(b)

功能		1	2	3	4	5	6	7	8
比倍	有			OFF					
	无			ON					
退币限制	1000 分				OFF	OFF			
	2000 分				ON	OFF			
	6000 分				OFF	ON			
	无限制				ON	ON			
明星	有						OFF		
	无						ON		
小丑比率	60 分							OFF	OFF
	70 分							ON	OFF
	80 分							OFF	ON
	90 分							ON	ON

(3)DIP SW2 的调整见表 3－12(c)。

表 3－12(c)

功能		1	2	3	4	5	6	7	8
开分	100 分	OFF	ON	ON					
	110 分	OFF	ON	ON					
	120 分	ON	OFF	ON					
	130 分	OFF	OFF	ON					
	200 分	ON	ON	OFF					
	400 分	OFF	ON	OFF					

续表

功能		1	2	3	4	5	6	7	8
开分	500 分	ON	OFF	OFF					
	1000 分	OFF	OFF	OFF					
押注限制	32 分				OFF	OFF			
	64 分				ON	OFF			
	72 分				OFF	ON			
	80 分				ON	ON			

（4）DIP SW4 的调整见表 3－12（d）

表 3－12(d)

功能		1	2	3	4	5	6	7	8
投币限制	1 分	ON	ON	ON					
	6 分	OFF	ON	ON					
	10 分	ON	OFF	ON					
	20 分	OFF	OFF	ON					
	30 分	ON	ON	OFF					
	40 分	OFF	ON	OFF					
	50 分	ON	OFF	OFF					
	100 分	OFF	OFF	OFF					
彩金分数	200 分				OFF	OFF			
	400 分				ON	OFF			
	800 分				OFF	ON			
	1000 分				ON	ON			
彩金最高金额			2000 分				ON		
			10000 分				OFF		
最低押注	1 分							OFF	OFF
	8 分							ON	OFF
	16 分							OFF	ON
	32 分							ON	ON

16. 无控台马板 8 位开关的功能见表 3－13。

表 3－13

项目	说明	1 2	3 4	5 6	7 8
投币调整	1 币 10 分	OFF OFF			
	1 币 2 分				
	1 币 5 分	ON OFF			
	1 币 1 分	ON ON			

续表

项目	说明	1 2	3 4	5 6	7 8
投币洗分		ON ON			
		ON OFF			
中奖概率	50%			OFF OFF	
	60%			ON OFF	
	70%			OFF ON	
	80%			ON ON	
记忆	有				OFF OFF
	无				OFF ON

17. 唐老鸭、摩托赛、跑马电脑板微动开关的功能及调整方法

电脑板上有一只8位微动开关(DIP－SW)。每一位开关都可以独立地置为开(ON)和关(OFF)的状态，从而对游戏的难易程度和上分的多少等进行事先设定。DIP开关功能的调整见表3－14。

表3－14

功能		开关							
		1	2	3	4	5	6	7	8
上分	10分			OFF	OFF				
	2分			OFF	ON				
	5分			ON	OFF				
	1分			ON	ON				
出币	有	ON	ON						
	无	OFF	OFF						
游戏者胜负比例	50%	OFF	OFF						
	60%	ON	OFF						
	70%	OFF	ON						
	80%	ON	ON						
记忆功能	消除								ON
	保留								OFF

18. 92超级赛马、唐老鸭、摩托车微动开关的设置见表3－15。

表3－15

项目	1	2	3	4	5	6	7	8
洗分型式	OFF	OFF						
掉币型式	ON	ON						
1币1局			ON	ON				
1币2局			OFF	ON				

续表

项目		1	2	3	4	5	6	7	8
1币5局				ON	OFF				
1币10局				OFF	OFF				
音乐	有					OFF			
	无					ON			
中奖率	低						ON		
	高						OFF		
测试									
记忆	有								OFF
	无								ON

19. 樱桃水果机微动开关的调整方法

(1)WS1的调整见表3—16(a)。

表3—16(a)

功能 \ WS1		1	2	3	4	5	6	7	8
记录最低分	1	OFF	OFF						
	8	ON							
	10		ON						
	16	ON	ON						
32分记录双倍				ON					
赌倍下不算						OFF			
保送					ON				
押分	32					OFF			
	64					ON			
赌售保送牌	无						OFF		
	有						ON		
赌列奖不出								OFF	OFF
1000以上不出								ON	
5000以上不出									ON
10000以上不出								ON	ON

(2)WS2的调整见表3—16(b)。

表3—16(b)

功能 \ WS2	1	2	3	4	5	6	7	8
功能	SW2	1	2	3	4	5	6	7
出牌率排	OFF	OFF	OFF					
62%	ON							

续表

功能 \ WS2		1	2	3	4	5	6	7	8
66%			ON						
70%		ON	ON						
74%				ON					
78%		ON		ON					
82%			ON	ON					
86%		ON	ON	ON					
赌信率	难				OFF				
	易				ON				
钱道A面⑱						OFF	OFF		
	4					ON			
	5						ON		
	10					ON	ON		
钱道B面⑱	100							OFF	OFF
	110							ON	
	120								ON
	130							ON	ON

20. 神雕DIP开关的设置表

(1)DIP开关A的设置见表3－17(a)

表3－17(a)

设置	位置	1	2	3	4	5	6	7	8
测试状态	*一段游戏	关							
	测试状态	开							
币型	*1型		关						
	2型		开						
演示音乐	*有声			关					
	无声			开					
屏幕	*一般				关				
	反向				开				
	1型	2型							
游戏次数币1	*1币1次	1币1次				关	关		
	1币2次	2币1次				开	关		
	2币1次	3币1次				关	开		
	2币3次	4币1次				开	开		

续表

设置	位置	1	2	3	4	5	6	7	8
币 2	*1币1次	1币1次							
	1币2次	1币3次							
	2币1次	1币1次							
	2币3次	1币6次							

*厂家推荐设置

(2)DIP 开关 B 的设置见表 3－17(b)。

表 3－17(b)

设置	位置	1	2	3	4	5	6	7	8
游戏人数	3	关	关						
	2	开	关						
	4	关	开						
	1	开	开						
游戏难度	*一般			关	关				
	容易			开	关				
	困难			关	开				
	最难			开	开				
节目继续	*有								关
	没有								开

*表示厂家推荐设置

24. 飞天神剑的开关设置

(1)开关 A 的设置见表 3－18(a)

表 3－18(a)

项目	说明	1	2	3	4	5	6	7	8
投币器 1	1币 1玩	OFF	OFF	OFF					
	1币 2玩	ON	OFF	OFF					
	1币 3玩	OFF	ON	OFF					
	1币 4玩	ON	ON	OFF					
	2币 1玩	OFF	OFF	ON					
	3币 1玩	ON	OFF	ON					
	4币 1玩	OFF	ON	ON					
	2币 1玩	ON	ON	ON					

续表

项目	说明	1	2	3	4	5	6	7	8
投币器2	1币 1玩				OFF	OFF	OFF		
	1币 2玩				ON	OFF	OFF		
	1币 3玩				OFF	ON	OFF		
	1币 4玩				ON	ON	OFF		
	2币 1玩				OFF	OFF	ON		
	3币 1玩				ON	OFF	ON		
	4币 1玩				OFF	ON	ON		
	2币 1玩				ON	ON	ON		

(2)开关B的设置见表3－18(b)。

表3－18(b)

项目	说明	1	2	3	4	5	6	7	8
DIFFICULTY	EASY	ON	ON	OFF					
	↑	ON	OFF	OFF					
		OFF	ON	OFF					
	NORMAL	OFF	OFF	OFF					
		OFF	OFF	ON					
	↓	ON	OFF	ON					
	DIFFICULT	OFF	ON	ON					
		ON	ON	ON					

22. 大玛雨的DIP功能设置见表3－19。

表3－19

功能		1	2	3	4	5	6	7	8
出牌率	易	OFF	OFF						
	中	ON	OFF						
	难	OFF	ON						
	最难	ON	ON						
比倍率	易			OFF	OFF				
	中			ON	OFF				
	难			OFF	ON				
	最难			ON	ON				

续表

功　能		1	2	3	4	5	6	7	8
钱道	1						OFF	ON	
	5						OFF	OFF	
	10						ON	OFF	
分数保留	保留								OFF
	不保留								ON

23. 蚕式飞弹开关功能的调整

(1)SWITCH A 的调整见表 3－20(a)。

表 3－20(a)

DIP SWITCH A		1	2	3	4	5	6	7	8
COIN 1	1 COIN 1 CREDIT	OFF	OFF						
	1 COIN 2 CREDIT	OFF	ON						
	1 COIN 3 CREDIT	ON	ON						
	2 COIN 1 CREDIT	ON	OFF						
COIN2	1 COIN 1 CREDIT			OFF	OFF				
	1 COIN 2 CREDIT			OFF	ON				
	1 COIN 3 CREDIT			ON	ON				
	2 COIN 1 CREDIT			ON	OFF				
THE NUMBER OF STOCK	3					OFF	OFF		
	4					ON	OFF		
	5					OFF	ON		
	2					ON	ON		
DEMONST－RATION SOUND	音有								ON
	音无								OFF

(2)SWITCH B 的调整见表 3－20(b)。

表 3－20(b)

DIP SWITCH B		1	2	3	4	5	6	7	8
EXTEND	50000,200000,500000	OFF	OFF	OFF					
	100000,300000,800000	ON	OFF	OFF					
	5000,200000	OFF	ON	OFF					
	100000,300000	ON	ON	OFF					
	50000	OFF	OFF	ON					
	100000	ON	OFF	ON					
	200000	OFF	ON	ON					
	NO	ON	ON	ON					

续表

DIP SWITCH B		1	2	3	4	5	6	7	8
难易度	NORMAL					OFF	OFF	OFF	
	NORMAL					OFF	ON	ON	
	NORMAL					ON	ON	ON	
	DIFFICULTY 1					ON	OFF	OFF	
	DIFFICULTY 2					OFF	ON	OFF	
	DIFFICULTY 3					ON	ON	OFF	
	DIFFICULTY 4					OFF	OFF	ON	
	DIFFICULTY 5					ON	OFF	ON	
计 数	有								ON
	DIFFICULTY 无								OFF

24. 四色七开关的设置及调整

(1)SW2 的设置及调整见表 3－21(a)。

表 3－21(a)

SW2		1	2	3	4	5	6	7	8
比倍	最差	ON			ON				
	差	OFF			ON				
	好	ON			OFF				
	最好	OFF			OFF				
2 PAIR	好			ON					
	差			OFF					
2 BAR	最差					ON	ON		
	差					ON	OFF		
	好					OFF	ON		
	最好					OFF	OFF		
	好							ON	
	差							OFF	

(2)SW3 的设置调整见表 3－21(b)。

表 3－21(b)

SW3		1	2	3	4	5	6	7	8
2 BAR	最差	ON							ON
	差	ON							OFF
	好	OFF							ON
	最好	OFF							OFF

续表

SW3		1	2	3	4	5	6	7	8
J45 BAK	最差	ON	ON	ON					OFF
	差		OFF	ON					
	好		ON	OFF					
	最好		OFF	OFF					
注	10—30				ON	ON			
	10—50				OFF	ON			
	5—40				ON	OFF			

SW4:1 ON JAOKS PAIK

2 ON 比倍 500 发上 LOSS 近似 50 分

3 ON 投币 10 元

OFF 投币 50 元

25.《新三国志》开关设置调整

(1)开关 A 调整见表 3—22(a)。

表 3—22(a)

项　目	说　　明	1	2	3	4	5	6	7	8
投币器 1	1 币　1 玩	OFF	OFF	OFF					
	1 币　2 玩	ON	OFF	OFF					
	1 币　3 玩	OFF	ON	OFF					
	1 币　4 玩	ON	ON	OFF					
	2 币　1 玩	OFF	OFF	ON					
	3 币　1 玩	ON	OFF	ON					
	4 币　1 玩	OFF	ON	ON					
	2 币　1 玩	ON	ON	ON					
投币器 2	1 币　1 玩				OFF	OFF	OFF		
	1 币　2 玩				ON	OFF	OFF		
	1 币　3 玩				OFF	ON	OFF		
	1 币　4 玩				ON	ON	OFF		
	2 币　1 玩				OFF	OFF	ON		
	3 币　1 玩				ON	OFF	ON		
	4 币　1 玩				ON	ON	ON		
	2 币　1 玩				ON	ON	ON		

(2)开关 B 的设置调整见表 3—22(b)。

表 3—22(b)

项目	说明	1	2	3	4	5	6	7	8
DIFFICULTY	EASY	ON	ON	OFF					
	↑	ON	OFF	OFF					
		OFF	ON	OFF					
	NORMAL	OFF	OFF	OFF					
		OFF	OFF	ON					
	↓	ON	OFF	ON					
		OFF	ON	ON					
	DIFFICULT	ON	ON	ON					

26.《世界末日》的开关设置及调整

(1)DIP SW(A)的调整见表 3—23(a)。

表 3—23(a)

项目	说明	1	2	3	4	5	6	7	8
投币器 1	1币 1玩	OFF	OFF	OFF					
	1币 2玩	ON	OFF	OFF					
	1币 3玩	OFF	ON	OFF					
	1币 4玩	ON	ON	OFF					
	1币 6玩	OFF	OFF	ON					
	2币 1玩	ON	OFF	ON					
	3币 1玩	OFF	ON	ON					
	4币 1玩	ON	ON	ON					
投币器 2	1币 1玩				OFF	OFF	OFF		
	1币 2玩				ON	OFF	OFF		
	1币 3玩				OFF	ON	OFF		
	1币 4玩				ON	ON	OFF		
	1币 6玩				OFF	OFF	ON		
	2币 1玩				ON	OFF	ON		
	3币 1玩				OFF	ON	ON		
	4币 1玩				ON	ON	ON		
示范音乐	有							OFF	
	无							ON	
SCREEN(换向) FLIP(倒置)	正常								OFF
	反向								ON

(2)DIP SW(B)的调整见表 3—23(b)。

表 3－23(b)

项　目	说　明	1	2	3	4	5	6	7	8
DIFFICULTY LEVEL 难度	SUPER EASY	OFF	OFF	OFF					
		ON	OFF	OFF					
	↑ 易	OFF	ON	OFF					
		ON	ON	OFF					
	NORMAL	OFF	OFF	ON					
	↓ 难	ON	OFF	ON					
		OFF	ON	ON					
	DIFFICULT	ON	ON	ON					
测试型式	游　戏							OFF	
	测　试							ON	
SCREEN STOP	NOT STOP								OFF
	STOP								ON

(3)DIP SW(C)的调整见表 3－23(c)。

表 3－23(c)

项　目	说　明	1	2	3	4	5	6	7	8
运行速度		ON							
	VERY SLOW		ON						
	↑ 慢			ON					
					ON				
	NORMAL					ON			
	↓ 快						ON		
	FAST							ON	
									ON

27.《天开眼》的开关功能设置及调整

(1)DIP－SW1 的调整见表 3－24(a)。

表 3－24(a)

DIP－SW1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
最大押数	1							OFF	OFF		
	5							ON	OFF		
	10							OFF	ON		
	20							ON	ON		

续表

DIP-SW1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
上分比例	×5									OFF	
	×10									ON	
图像正反	正常										OFF
	反转										ON
标准设定	台湾	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
	国内	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF

(2)DIP－SW2 的调整见表 3－24(b)。

表 3－24(b)

DIP-SW2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
投币比例	1：1	OFF	OFF								
	1：2										
	1：5	OFF	ON								
	1：10	ON	ON								
开牌币数	1			OFF	OFF						
	2			ON	OFF						
	5			OFF	ON						
	10			ON	ON						
投满设定之额外奖金	无					OFF	OFF	OFF			
	1					ON	OFF	OFF			
	300					OFF	ON	OFF			
	500					ON	ON	OFF			
	700					OFF	OFF	ON			
	1000					ON	OFF	ON			
投满次数	1 次								ON		
	2 次								OFF		
难度										ON	
										OFF	
OFF 固定											OFF
标准设定	台湾	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
	国内	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF

(3)DIP－SW3 的调整见表 3－24(c)。

表 3—24(c)

DIP—SW3		1	2	3	4	5	6	7	8	9
游戏方式	免费	OFF								
	投币	ON								
检验	低		OFF							
	高		ON							
海底捞金	有			ON						
	无			OFF						
再玩一次	有				ON					
	无				OFF					
中间下注	有					ON				
	无					OFF				
选择操作	有						ON			
	无						OFF			
自动报挺	有							ON		
	无							ON		
换牌选择	F/F								ON	
	A								OFF	
OFF 固定										OFF
标准设定	台湾	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
	国内	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF

(4)DIP—SW4 调整见表 3—24(d)。

表 3—24(d)

DIP—SW4		1	2	3	4	5	6	7	8	9
示范音乐	有	ON								
	无	OFF								
游戏音乐	有		ON							
	无		OFF							
人像选择	有			ON						
	无			OFF						
	有				ON					
	无				OFF					
OFF 固定					OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
标准设定	台湾	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
	国内	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON

(5)DIP—SW5、6 调整见表 3—24(e)。

表3-24(e)

SW5	SW6	投满	三倍满	倍满	跳满	满贯	3番	2番	1番
OFF	OFF	32	24	16	12	8	4	2	1
ON	OFF	200	100	50	10	5	3	2	1
OFF	ON	100	50	25	10	5	3	2	1
ON	ON	50	30	10	8	5	3	2	1

(6)综合开关的调整见表3-24(f)、(g)。

表3-24(f)

% / SW	50	53	56	59	62	65	68	71	75	78	81	84	87	90	93	96
SW-1	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
SW-2	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
SW-3	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
SW-4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

表3-24(g)

	SW3-1	SW3-2	SW5-1	SW5-2
固　定	OFF	OFF	OFF	OFF
台　湾	ON	任意	ON	ON
国　内	ON	任意	OFF	OFF

28.《黄金推倒胡》开关功能调整

(1)DIP-SW1的调整见表3-25(a)。

表3-25(a)

DIP-SW1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
最大押数	1							OFF	ON		
	6							ON	OFF		
	10							OFF	ON		
	20							ON	ON		
NOTE RATE	COLN ×5									OFF	
	COLN ×10									ON	

续表

DIP-SW1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
图像位置	通常										OFF
	反转										ON
标准设定		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF

(2)DIP－SW2 的调整见表 3－25(b)。

表 3－25(b)

DIP-SW2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
投币比例		OFF	OFF								
		ON	OFF								
		OFF	ON								
		ON	ON								
开牌币数				OFF	OFF						
				ON	OFF						
				OFF	ON						
				ON	ON						
投满周期设定						OFF	OFF	OFF			
						ON	OFF	OFF			
						OFF	ON	OFF			
						ON	ON	OFF			
						OFF	OFF	ON			
						ON	OFF	ON			
投满回数设定	1回								ON		
	2回								OFF		
										ON	
										OFF	
连庄比例											ON
											OFF
标准设定		OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	ON

(3)DIP－SW3 的调整见表 3－25(c)。

表 3－25(c)

DIP-SW3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
洗分退币	ON									
	OFF									
游戏音乐		ON								
		OFF								

续表

DIP-SW3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
看庄家牌			ON							
			OFF							
中间下注				ON						
				OFF						
自动换牌					ON					
					OFF					
最佳机会						ON				
						OFF				
投满显示							ON			
							OFF			
黄金出牌率								ON		
								OFF		
OFF 设定									OFF	OFF
标准设定	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF

(4)DIP—SW4 调整见表 3—25(d)。

表 3—25(d)

DIP-SW4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
画面音乐	ON									
	OFF									
		ON								
		OFF								
			ON							
			OFF							
				OFF						
					ON					
						ON				
						OFF				
							OFF	OFF	OFF	OFF
	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

(5)DIP—SW5 的调整见表 3—25(e)。

表 3—25(e)

DIP-SW5	1	2	3	4	5	6	7	8
标准设定	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

(6)综合开关的调整见表 3—25(f)、(g)、(h)。

表 3—25(f)

SW \ %	50	53	56	59	62	65	68	71	75	78	81	84	87	90	93	96
SW—1	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
SW—2	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
SW—3	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
SW—4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

表 3—25(g)

SW5	SW6	投满	三倍满	倍满	跳满	满贯	3番	2番	1番
OFF	OFF	32	24	16	12	8	4	2	1
ON	OFF	200	100	50	10	5	3	2	1
OFF	ON	100	50	25	10	5	3	2	1
ON	ON	50	30	10	8	5	3	2	1

表 3—25(h)

标准设定	DIP SW3—1	DIP SW3—2	DIP SW5—1	DIP SW5—2	DIP SW5—3	DIP SW5—4
	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF

第三节　投币器的调整

大型电子游戏机的投币器不好，硬币就不能进入币盒，无法启动游戏程序。此时要适当的调整，方法如下：

1. 从入币口投入一枚游戏铜币。若发现卡币现象，则应将上面 2 只螺钉旋松，使滑片微微向上滑动，直至游戏币滑下为止，然后紧固这 2 只螺钉。

2. 若游戏铜币沿滑道倾斜滑出通道，则应将 4 只螺钉旋松，使滑片轻微下滑，再配合下面 2 只厚度调整螺钉，细心调整。合适后，紧固螺钉。

应说明的是，投币器上有三枚螺丝供调节代用币的直径和厚度之用，使用不同的硬币时，可以细心调节，直至合乎要求为止。

以上各项调整，在调节前应确定是什么问题，应调节哪一个，切不可乱调一通。

第四节　游戏机的使用

大型电子游戏机体积大、工作时间长，并处在高频高压条件下工作，再加上有些娱乐者用力过猛，都会引起游戏机的电路或机械零件损坏。因此，在每天使用前，最好作些开机前的

检查。

1. 开机前的检查

电子游戏机使用前应作全面的外观及各部件检查。查各种紧固螺丝有无松脱，各种接插件接触是否良好，引线有无断线等故障，确认无误后可接上电源，按下顶部的电源开关。

2. 使用方法

接通电源后，一般会出现示范图像，当屏出现 INSERT COIN（请投币）等字样时，如投入硬币，此时应有音响且投币计数按投入币数的增加而增加。按下单打按钮，一局游戏便可开始。如果按下双打按钮，一定要投入二个以上的硬币，游戏才能开始。待图像出现后，操纵方向控制器可使图像上下、左右运行。按动各种发射按钮，如有攻击动作，即可投入使用。若某一个方向不起作用，或某一动作失效，应检查相应的操纵杆微动开关和按钮微动开关，看其接触是否良好或损坏。

如果双打机使用的是单打电脑板，则只有左边一部分控制钮起作用。如果单打机使用双打电脑板，则只能供一个人操纵。

使用和操纵时，不要用力过猛，以免损坏控制钮。使用完毕后，应关掉电源。

3. 注意事项

（1）电子游戏机属较贵重的高档电子产品，与其它电子产品一样，其工作环境应保持通风干爽，避免高温、潮湿。严禁拍打撞击，特别是电脑板，为游戏机的心脏部分，也是高精密的电子产品，任何极微小的粗心大意都可能造成电路故障，甚至造成不可挽回的损坏。

（2）使用过程中，不得碰撞、重力挤压，不得接近有腐蚀性气体或液体的地方，要远离强磁场，避免其辐射干扰。严禁乱接电源、接反或接错，要保证电源工作正常。

（3）电脑板采用了很多 MOS 器件，集成电路很多，也很密集，很容易受静电影响而损坏，应注意防静电。检修过程中，要特别小心。拆换元器件时，要保证所用电烙铁不漏电，并且接地良好，切记要断电操作，否则会给电脑板带来严重后果。在通电过程中，不要用手触摸电脑板上的器件。

（4）避免强烈阳光和紫外线直接照射电脑板，并要防止强烈震动。

（5）当多台电子游戏机连接一个总电源时，开机与关机的操作规程是：开机时，先接通总电源，再依次闭合各游戏机的电源开关；关机则要反顺序进行，即先分别关掉各游戏机的电源，最后再断开总电源开关。

第四章　大型游戏机的检修

大型电子游戏机工作时间长，各种开关、按钮动作多、用力大，因此较易损坏。损坏的元器件，有部分又是专用件，故给检修带来一定的困难。维修的关键是迅速准确地找出故障点，并把它排除。

维修的方法可用直观检查法和仪表测量法。直观检查法可用眼看、耳听、鼻嗅、手拨等方法，眼看可发现明显损坏的元件，如保险丝是否烧断、电阻是否烧焦；耳听发现异常的声音从哪个部位发出，从而找出故障原因；鼻嗅可发现焦味从何而来，从而确定故障所在；手拨可查出接触不良的元件，从而知道故障元件。用万用表、示波器等测量仪器可测出电压、电流、电阻、波形等参数值是否与正常值相同，从而找出故障原因。

下面介绍大型游戏机的各部分检查方法。

第一节　开关电源的检修

大型电子游戏机的开关电源是游戏机能源供给的主要部件。由于开关稳压电源工作在高电压和大电流状态，并且负载上的元件损坏也会对开关电源产生过流冲击作用，故开关电源在整机中是比较容易出问题的电路。而且大多数的开关电源都是工作在闭环控制状态（即输出与输入相互牵制），同时又与电源火线相连接，故一旦出现故障，检修起来就比一般的稳压电源难度大。

在维修过程中，为了人身安全最好配置一个隔离变压器，这样好处有两个：第一、可使220V的火线与开关电源隔离，提高了维修过程中人身的安全性。第二、由于变压器中电感的作用，电流不能突变，故即使可能产生短路故障，也不能使保险管由于电流急剧增大而致使其速热出现炸裂的危险。在条件允许的情况下最好再配置一个调压器，这样可以有效地避免在维修过程中因未完全排除故障而再次烧坏元器件。

游戏机在使用过程中，开关电源出现故障后一般有如下几种情况：(1)烧保险管。这种情况通常是一开机即烧掉保险管，根本来不及检查各点工作电压是否正常；(2)+5V直流电压比正常值高出许多；(3)各输出端均无直流电压输出；(4)加上负载时电源出现叫声或图像出现扭动和干扰条纹。

下面介绍部分游戏机开关电源的检修方法。

一、威达游戏机开关电源的检修

威达牌大型游戏机开关电源的电路可参考图1—8。

1. 烧保险管。若一开机即将保险管烧断，最大的可能性是BD_1烧坏，因为在开机的瞬间，BD_1上有一个高出BD_1额定工作电流许多倍的浪涌电流产生，如果BD_1质量比较差，在受多次浪涌电流冲击后，将出现性能进一步下降，以致最后被浪涌电流击穿而短路。其次是

Q_1 的损坏。如果发现是 Q_1 损坏，切不可更换 Q_1 后立即通电，因大数情况下 Q_1 的损坏是由于其它外围元件的损坏而引起的，而根本原因不在其本身。例如一旦开关电源停振，此时 Q_1 将处于直流导通状态，电感线圈①～③将等效于一根直通导线，直流高压将直接加在 Q_1 集电极上，Q_1 上流过的电流很大，这样 Q_1 将要过流工作，而致过度发热，最后被烧坏。而且由于 Q_1 的损坏往往要使与其相关的元器件损坏，例如 R_5、Q_2、D_2、D_3 等外围相关元件。加电的最好办法是用调压器缓慢的从 0V 开始调高电压，并同时用万用表监测 RT_1 两端的电压变化，如果发现电流偏大较多，则说明电路中仍有隐藏故障存在，应立即停止升压，并将电压调到 20～30V 的范围。在此安全电压下，用万用表检查各点的直流电压，从而查找出故障的准确部位，防止造成新的元器件损坏。

2. +5V 直流电压比正常值高出许多。造成这一现象的原因是振荡频率失控。因此，在检查过程中，应重点查找与调频稳压有关的元器件。由于振荡频率在失控情况下，将会导致输出的各种直流电压大幅度升高，这部分电路的各种元器件所承受的电压与电流就可能超出允许的上限值，所以首先要检查这部分的元器件是否有损坏。如有则应更换，但更换元器件后切记不能直接加上高压(因为故障的真实原因尚未排除)，否则，加上高压后又要重复造成上述元器件的损坏。在此情况下，应按下面的方法处理：用调压器将输入的 220V 电压降到 0V 再缓慢升压，与此同时用万用表监测+5V 输出端电压是多少。当+5V 电压端输出电压实际值为+6V 时，应停止升压，并保留在这一电压值处。随后找一支 200kΩ 左右的电位器串上一只 50kΩ 左右的电阻，并将其与 4N35 的二次端⑤～⑥相连。调节电位器使串联电阻值减小，若此时+5V 的实际输出电压也随之减小，则可判定 4N35 二次端及以后的电路都处于正常工作状态，故障是出在前面电路元件上。再用万用表检查 4N35 一次端①～②和 R_{15} 的两端电压。如这两端之一无电压，则说明 4N35 一次端已坏；如电压正常则应检查基准 TL431C 及相关的阻容元件。如电位器电阻调小后+6V 电压仍不降低，说明 4N35 二次端已坏或与其相连的外围元件器件 R_9、C_{11}、Q_3 等有问题。

3. 各组直流输出端均无电压。出现这一现象的根本原因是电路初级端没起振。这种故障维修起来难度很大，因为元件涉及面较广，并非仅与振荡直接相关的元器件有关，还与其它元件有关。例如 D_7、D_8、D_9 中任何一个快速恢复二极管短路击穿或是性能变差都会使电路停振，其原因相当于在次级端接了一根短接线。对这种现象查找故障的具体方法是：首先将 D_7、D_8、D_9 断开，用调压器将输入电压从“0”开始逐渐升高，并用万用表监测 Q_1 基极电压，Q_1 基极电压应从“0”起逐渐上升。当上升到 0.7V 后即下降到 0.3V 左右，则说明开关管已经处于正常工作状态，故障的原因在次级部分查找。此时可逐路接通快速恢复二极管，看是哪一路被箝位而不能起振。如次级全部开路后初级仍不能起振，则说明故障的原因在初级部分。此时 Q_1 的基极电压可能出现三种情况：①恒定为“0”，这可能是 Q_1、D_2、D_3、Q_2，有某个被击穿短路。②如超过 0.7V 后电压基本不变，说明 Q_1 已经处于直流导通状态，此时应查 C_7、D_{10}、Q_2、Q_3。如仍无问题，原因极大可能是出在主变压器上。

4. 加上负载时电源出现叫声或图像上有纹波和扭动。出现这种情况的根本原因是+5V 电压纹波太大。造成这种现象，可能是桥式整流桥堆中的某一臂二极管性能变坏或开路，造成输出电压波动较大。如果开机时没有，工作一段时间后再出现，一般是滤波电解电容损耗变大，工作一段时间发热造成，此时用手触摸即可发现。如果一开机就出现这种现象，而

检查桥堆并无变坏，滤波电解电容也不失效，那么极大可能是 4N35 性能变坏。

以上分析了电源常出现的四种故障情况，但元器件损坏的原因是多种多样的，加之各元器件损坏后的组合情况更是复杂多样，所以此四种情况只是供维修过程中参考使用，并非包罗万象。

二、LY 系列游戏机开关电源的检修

LY 系列大型电子游戏机开关电源的电路如图 1－9 所示。下面对常见的四种故障进行分析和检修。

1. 烧保险管。检查 C_1 是否由于高频脉冲的冲击而击穿、整流桥堆是否烧坏，因为开关瞬间整流桥堆各臂二极管要承受高出工作电流很多倍的脉冲电流的冲击，在多次浪涌高压脉冲的冲击下，会出现质量下降，以致最后被击穿。检查滤波电容 E_0、E_1 是否被击穿，因为刚充电时 E_0、E_1 所储电压为“0”V，当在整流后的直流高压多次充电流冲击下，会出现被击穿现象。如果是 Q_1 损坏也会引起保险丝烧掉，但发现是 Q_1 损坏，切不可更换 Q_1 后就通电试机，因为大多数情况下，Q_1 的损坏根本原因不在其本身，而是由于其它外围元件损坏而导致的。如果自激振荡器停振，这时 Q_2 将处直流导通状态，整流后的直流高压直送到 Q_1 集电极上，则流过 Q_1 的电流将很大(此时 n_1 线圈等效一根导线)，这样 Q_1 会因为大电流的作用过度发热而烧掉。引起 Q_1 停振的原因：①自激振荡回路元件 R_9、D_8、C_{11} 开路，无反馈信号返回 Q_1 基极而停振。②钳位二极管 D_6、D_7 损坏，造成 Q_1 的基极没有钳位保护作用。当某一原因使得 Q_1 基--射极的反压过大时，将烧坏 Q_1。③过流保护电路 Q_2、Q_3、Q_4 损坏，也会使 Q_1 由于某种原因引起电流增大却得不到保护而烧坏。

2. 各组直流均无电压输出。出现这种情况的根本原因是初级端停振。由于电路接成闭环状态，振荡级与输出级互相牵引，所以维修起来难度相当大，产生原因的涉及面较广，并非只是振荡部分的元器件。例如输出端＋5V、－5V、＋12V 任何一路出故障都可能引起振荡电路停振。一般情况下，可按下面的步骤检修：将快速恢复二极管 D_3、D_4、BYU32F 全部断开，通电后用万用表交流电压档监测 Q_1 基极电压，看表针是否按振荡规律偏转，如果符合规律，则说明自激振荡器工作正常；否则问题出在振荡电路上，这时应重点检查 Q_1 是否被击穿，泄放元件 D_5、C_7 是否损坏、钳位二极管 D_6、D_7 是否完好，反馈元件 D_8、R_8 是否完好，Q_2、Q_4 是否击穿。如果问题出在次级电路，则依次接上 D_3、D_4、BYU32F。当接上某个二极管时振荡器突然停振，则说明故障出在这一电路相关元件上。这时按一般检修方法查出损坏元件。开关变压器 T_2 损坏也会引起开关电源振荡停止。

3. ＋5V 直流电压输出端电压比正常时高出许多。产生这一情况是由于振荡电路的振荡频率升高，而导致各低压端的输出电压大幅上升。这时应重点检查 Q_2 和 Q_4 组成的脉宽调制电路，因为 Q_2、Q_4 的工作状态直接影响 Q_1 的工作频率的快慢，也即影响着输出电压的高低。检查取样电路 R_{19}、R_{20}、R_{21}、WR_1、R_{22}、精密基准电压 LM431、光耦合器 4N35 和分流三极管 Q_3，这些元件的好坏影响着 Q_4 基极电流。

4. 加上负载时电源出现叫声或图像上有纹波和扭动。出现这种情况可能是输入交流电压太低，或是输出＋5V 电压纹波太大，或是整流桥堆中某一臂二极管损坏，导致直流输出波动较大。如果开机时没有，稍后便开始出现，则是滤波电容质量变差引起。光耦合器 4N35 性能变差也会出现上述现象。

在开关电源维修中，最好有专门的隔离变压器和调压器。在查找故障过程中电源输入低电压，在认为故障已经查出后再加高电压。这样，对开关电源有保护作用。如果没有专门的变压器和调压器，也可选用一只功率在几十瓦。次级能输出 25～50V 的交流电源变压器。如这样的变压器手中都没有，也可将 220V 的电烙铁串联在输入电源线中，以便达到降压和限流的目的。

三、维亚 WY－007 型游戏机开关电源的检修

维亚 WY－007 型大型电子游戏机的开关电源电路如图 1－10 所示。下面介绍其常见几种故障的检修。

1. 开机烧保险，全无电压输出。首先，应检查电源电压转换开关 SW 是否拨错。如果用 220V 电源，而把 SW 拨到 110V 档则会烧毁桥堆，导致电流增大而烧掉保险管。接上保险管后，用万用表电阻档测量 AC、AC 端阻值，若在 100kΩ 以上则属正常；如果阻值几乎为零，则可能是 C_1 击穿或是桥堆 D_1～D_4 有击穿或是滤波电容 C_6、C_7 击穿。拆下 Q_1，通电测试 C_6 正极对地电压如果为 280V 左右，则说明整流滤波电路没有问题。导致烧保险的原因可能是自激振荡电路停振，电流增大而烧毁。测量 Q_1，若坏则更换之；若是好的则装上，但不能马上通电，因为 Q_1 损坏不一定是其自身的原因，而可能是由于振荡电路其它元件损坏，使振荡器停振而损坏 Q_1。装好 Q_1 后，应先用调压器从交流 AC、AC 端输入较低电压（交流 60～100V），如果±5V、＋12V 端有电压输出，且 Q_1 不发烫，说明电路工作基本正常。然后才输入 220V 交流电压试机。若电路工作不正常，则应检查振荡电路元件 Q_1、R_2、R_4、R_5、D_{13}、C_{16}、变压器 L_{01}、L_{02} 绕组、D_6 和 D_7，直至查出故障。

2. ＋5V 直流电压比正常值高出许多。产生这种情况是由于脉宽调制电路或是稳压电路出现故障。这时将 4N35 第⑤脚断开，在 D_{10} 负极和地之间接上一只 200kΩ 左右的可调电阻。调节这一电位器，如果发现＋5V 能够降低，说明故障出在稳压电路，则应检查 4N35、LM431、VR_{102}、R_{13}、R_{12}。如果发现电压不能降低，则故障出在脉宽调制电路，应检查 Q_2、Q_3 及其外围元件。

3. 加上负荷后，电源出现叫声或图像上出现纹波和扭动，隔不久 Q_1 烧毁。出现这种情况多数是由于 C_{14}、C_{15}、C_{17} 滤波电解电容损耗变大，容量减少，致使电容工作一段时间后，发热造成＋5V 电压纹波变大，影响机器的正常工作。如果滤波电容没有问题，则应检查稳压电路。

四、维亚 QH－88C 型游戏机开关电源的检修

维亚牌 QH－88C 电源盒的电路如图 1－11 所示。该种开关电源的维修与维亚 WY－007 型开关电源的维修方法基本相同，可作参考。在这里只谈一些应注意的问题。

1. 在电源盒接于 220V 市电工作时，转换开关 SW 切忌拨至 110V 档，否则 220V 电压经二倍压整流滤波后，产生电压较高，必然将滤波电容和开关三极管等元件击穿，甚至损坏电脑板。

2. 检修过程中，不能拆下 D_1 通电试机，否则会烧毁开关管 Q_1。

3. 不能用 AN7805 等三端稳压块作为＋5V 电源的稳压元件，否则很容易烧毁。

4. D_7、D_8、D_9 是快速恢复二极管。更换时必须用相应的快速恢复二极管代用，而不能使用普通的大电流二极管代用，否则会因温升而击穿。

5. D_7 是一只共阴对管型快速恢复二极管，其外形类似一只塑封三极管，但内部是二只并联的二极管。

6. 光耦合器 4N35 内部等效于一只发光二极管和一只光敏三极管。

7. 电源板的接插口一定要对应连接，否则会烧毁电路板。

第二节　扫描电路的检修

游戏机扫描板是由预视放、视放电路、显示器、行和场扫描电路、同步分离电路、110V 电源电路、亮度控制及消隐电路等组成。在使用过程中常会出现图像彩色混乱、行（场）不同步、行（场）幅度不正常、行（场）线性变差、亮度失控及出现回扫线等故障。因此，搞好扫描板的维修工作是重要的。下面以几种典型的游戏机扫描板的维修为例，说明扫描板的维修过程。

一、仙迪牌游戏机的扫描电路

仙迪牌大型电子游戏机的扫描电路如图 1－13 所示。检修时，应首先检查电源电路是否正常。

1. 电源电路的检修

保险管 F_{501}、F_{502} 如果经常被烧毁，则应检查桥式整流 D_{501}～D_{504} 某臂是否被击穿、BG_{502} 是否被烧毁。如果＋115V 端无稳压输出，调整 W_{503} 无效，则应检查基准电路、BG_{501}、BG_{502} 及电阻 R_{506} 是否开路。若输出端纹波电压较大则应检查 C_{505} 是否容量减少或漏电；若输出端电压偏高或偏低，则应先调整 W_{503}，视其结果再作检修。如果显像管屏幕某一地方的彩色不正常，则应检查消磁电路。

2. 行扫描电路的检修

行扫描电路的主要故障是无光栅，即使把白色电平电位器和亮度电位器调到最大也仍无光栅。因为 BG_{401}、BG_{402}、BG_{403} 任何一级出故障使信号受阻都将无法产生高、中压，所以无光栅出现。为了确定是否为行扫描电路故障（因为其他电路故障也会出现无光栅），可以测量行输出变压器第⑩脚与第⑪脚之间的交流电压，应有几十伏；或用示波器测量行输出管的集电极，应有几百伏左右的脉冲电压。若无此电压，可确认为行扫描电路故障。

行扫描电路的检修，可用波形比较法或电压比较法进行检查。若用电压法，则分别测试 BG_{401}、BG_{402}、BG_{403} 各级集电极电压，如果哪一级集电极电压不正常，那么故障就出在这一级电路以前的电路或是本级电路；若用波形比较法，可用示波器先测量行振荡管 BG_{401} 的集电极，若无振荡脉冲波形输出，则为行振荡电路故障；测行推动管集电极，若无波形输出则为行推动电路故障；若测行输出管的集电极无波形输出，则为行输出电路故障。

行扫描电路最常见的故障原因是行振荡线圈损坏和行输出管烧坏。首先，由于电脑板的行同步信号是不一致的，每当游戏机更换电脑板时，常常需要微调行振荡线圈，使新电脑板的行振荡频率符合要求。若维修人员在调整行振线圈的磁芯时不是使用无感的塑料螺丝刀，而是使用普通的金属螺丝刀，则用力稍猛，就会损坏行振线圈的磁芯，所以行振线圈损坏得较多。更换行振荡线圈可以用普通的收音机中周变压器磁芯改绕，用 Φ0.14mm 的高强度漆包线，先逆时针方向绕 204 匝，然后抽头，再顺时针绕 145 匝，即可使用。其次，由于行输出管 BG_{403} 工作于充分截止和饱和的开关状态，经多次使用后因性能变差而速率较快，当在饱和

时，流过的电流很大，故行输出管比较容易被烧毁，出现故障的机率较高。

如果出现行不同步，则故障可能是AFC鉴相电路，或是行输出级送回行逆程脉冲的反馈电路有故障，这时应检其相关元件。

3. 场扫描电路的检修

场扫描电路的检修方法与行扫描电路的检修方法基本相同，都是用电压比较法或是用波形比较法进行检修。场扫描电路的常见故障是图像呈一条水平亮线或图像上下流动、抖动，上、下幅度受压缩，线性变差。检修时可用示波器观察场输出管 BG_{303}、BG_{304}的发射极输出波形，若无输出则应检查 BG_{301}～BG_{304}的有关电路，因为场振荡电路能否起振与四只管都有关。由于此电路是大环反馈自激振荡电路，它们之间的工作关系相互牵引，又相制约。常见的故障原因是场幅、场频、场线性几个微调电阻接触不良。若输出电路波形正常，但屏幕出现水平一条亮线，则应检查场偏转线圈是否接触不良。显示电路最常见的故障是由 D_{404}、R_{417}和 C_{417}组成的消隐电路失效。当 D_{404}损坏或 R_{417}烧断，荧光屏将出现满幅的回扫白线。如果输出电路有故障，行、场均无法同步，无论如何调节行频(H、HOLD)或场频(V、HOLD)均无济于事，则是 R_{201}、C_{201}、BG_{301}等分离电路元件损坏所致。

4. R、G、B 放大电路的检修

R、G、B 预视放级的检修方法是用示波器分别观察 BG_{101}～BG_{103}的发射极波形。在接上电脑板并有信号输入的情况下，可以观察到该级的输出波形。如果某一级无波形输出，即为该级有故障。然后再分析其外围元件，直至把损坏元件查出并予以更换，故障即可排除。

R、G、B 视放输出级电路的检修方法与 R、G、B 预视放级的检修方法一样，即用示波器观察该级的输入、输出波形，可以判断出该级的工作是否正常。由于电脑 R、G、B 信号源的幅度一样，所以从 R、G、B 输出级输出的波形幅度也应一样。若发现某路电压幅度异样，则说明该路电路有故障，应检查与它相关的元件，直到把故障排除。

二、LY 系列游戏机的扫描电路

LY 系列大型电子游戏机的扫描电路如图 1－14 所示。下面分别介绍各部分电路的检修。

1. 电源电路

如果一开机即烧保险管，那么，损坏元件的最大可能性是 D_{901}～D_{904}，因为开机时它们承受的浪涌冲击最大，若质量稍为变差，则易被击穿。如果 DC115V 端输出电压纹波较大，则应检查 C_{907}和 C_{906}，因为 C_{907}和 C_{906}容量减少或漏电会造成直流输出不平滑，从而产生较大的 100Hz 纹波干扰。若输出端无 115V 输出，则应检查 Q_{903}调整管，因为工作时流过它的电流较大，很容易烧坏。若调节 ADJ 输出端电压无变化，则要逐步检查 R_{901}、ADJ、R_{903}取样电路、基准电路元件 $DZ_{901}-D_{906}$、比较放大管 Q_{901}、复合调整管 $Q_{902}-Q_{903}$、电阻 CR_{901}和 CR_{902}等。

2. 行、场扫描电路

本扫描板行、场扫描电路共用一块集成电路 HA11235，如果它出现故障将使行、场不同步，或无光栅、出现水平一条亮线。检查行、场不同步的过程是：首先用示波器测试 S 端的波形，如果正常，说明电脑板工作正常。再测试 HA11235 的第⑮脚电压波形，若不正常，要检查 R_{214}、R_{317}、C_{450}；若第⑮脚电压波形正常，测试第⑥、⑪脚电压；若电压正常则集成块损坏。若第⑥、⑪脚无电压，则应检查电源脚的供电线路。无光栅的检查：检查第⑥脚是否有 11V 直

流电压，若不正常，追查供电电路元件 ZD_{401}、C_{405}、R_{408}。若第⑪脚电压不正常，要检查 C_{309}、R_{423}及电源电路。如果第⑪脚电压正常则查 R_{306}、VR_{302}是否损坏使行振荡器停振，致使无光栅。用示波器测第⑩脚波形，若不正常，则可能是集成块 HA11235 损坏；若正常则要检查 R_{304}、R_{309}、行激励电路(Q_{301})、行输出电路及高、中压产生电路。水平一条亮线的检查：查电容 C_{404}，因为它是形成场锯波的定时电容，坏则使场振荡电路停振。供电电压要正常，否则集成块场振荡电路无法工作。集成块 HA11235 内部场电路损坏，也会造成水平一条亮线。若测得集成块第②脚的电压波形正常，则要检查 Q_{401}、Q_{403}、Q_{404}组成的 OTL 输出电路及 Q_{402}、D_{402}、D_{401}等组成的双电源电路。

3. 消隐电路

若显像管出现满屏回扫线，则故障原因是消隐电路损坏，应依次检查 R_{313}、R_{114}、C_{107}、ZD_{101}、D_{101}、D_{102}、C_{105}、R_{113}、R_{112}、D_{103}、VR_{104}、R_{110}、R_{111}、Q_{201}、C_{912}、R_{948}、C_{913}、R_{933}、C_{911}和 R_{947}等。Q_{912}、Q_{913}、Q_{911}损坏也会造成屏幕出现回扫线，但此时有图像。

4. R、G、B 放大电路

用示波器分别测试 Q_{101}、Q_{102}、Q_{103}发射极的波形，若某一路信号波形不正常，则要检查相应电路的供电电路。即检查 Q_{101}或 Q_{102}或 Q_{103}的集电极电压；还要分别检查输入基极端电路(即分别检查 VR_{101}、C_{101}或 VR_{102}、C_{102}或 VR_{103}、C_{103})。若 Q_{101}、Q_{102}、Q_{103}发射极电压波形都正常，则继续用示波器测试 Q_{912}、Q_{913}、Q_{911}的集电极波形，若某一集电极波形不正常，则要检查 Q_{912}或 Q_{913}或 Q_{911}，电阻 R_{942}或 R_{932}或 R_{943}及其相应电路的外围元件等。

三、威达游戏机的扫描电路

威达游戏机扫描电路(一)如图 1－17 所示。本电路电路板的工作原理与 LY 系列大型游戏机的工作原理基本相同。本扫描板行、场扫描电路采用 TA7609AP 作为中心元件，而 LY 系列行、场扫描电路则用 HA11235 作为中心元件，两芯片的工作原理也基本相同。电路板中其它部分电路的维修请参照 LY 系列扫描板的维修。下面只对 TA7609AP 组成行、场扫描电路的维修进行简单分析。

全无光栅：检查电源电路没问题，测量第⑮脚电压正常，若测量第②脚电压波形正常，而测试第④脚电压波形不正常时，说明行振荡工作正常，而集成块内部的双稳态电路或行激励则可能损坏，可更换集成电路。如果测量第①脚电压波形不正常，则应检查其外围元件 VR_{202}、R_{207}、R_{208}、R_{209}、R_{211}、C_{206}、C_{207}、C_{208}是否损坏则引起行振荡停振。若上述元件要是全部完好，那么集成块内部行振荡电路损坏，应更换集成块。行不同步的检查：测试第①脚电压波形不正常，则要检查 R_{206}、C_{204}、VR_{201}、C_{206}，若它们正常，则是集成内部鉴相器损坏，更换集成块可解决问题。行、场都不同步的检查：测试S 端的电压波形正常，说明电脑板送来的复合同步信号是正常的，再测试第⑯脚电压波形，若不正常，则应检查幅度分离管、C_{201}、R_{201}、R_{202}、R_{203}、R_{204}、C_{202}、D_{200}、R_{205}，要是上述元件完好，那么，集成块内部同步分离电路损坏，更换，集成块。水平一条亮线的检查：测试第⑦脚电压波形若不正常，再测试第⑨脚电压波形若正常，则集成块内部场激励、放大电路损坏，应更换集成块；若不正常应先检查电容 C_{306}，若损坏，更换之；若完好，那么集成块内部锯齿波发生器故障，可更换集成块。若场振荡电路停振，则检查 C_{4}、R_{308}、R_{307}、VR_{301}、R_{306}、C_{304}、R_{309}、ZD_{301}、D_{305}和 C_{210}。上述元件若是完好，则集成电路内场振荡器损坏，更换集成块即可解决问题。

四、中华牌游戏机的扫描电路

中华牌大型游戏机的扫描电路如图 1－16 所示。

1. 扫描板的调试

(1)场扫描电路的调试：如果图像不正常是由于调试不当引起的，则应通过调整相关元件使其恢复正常。①图像上下流动或水平一条亮线，应调节 R_{329}，因为 R_{329}是场频电位器，若调节不当会引起场不同步；若损坏则引起场振荡停振；②场幅过大或过小应调节 R_{307}场幅电位器使图像幅度正常；③如果图像上、下线性不良，则应调节线性电位器 R_{306}，使图像恢复正常。

(2)行扫描电路的调试：①行频不同步，应调节行振荡线圈 T_{401}使其同步；②行幅度的调整：由于机板上无行幅调整电位器，所以当行幅过大或不足时，调整比较麻烦。首先检查行扫描供电电压 115V 是否正常，如果不正确，先恢复正常，再检查其它电路。如果正确，可适当增减逆程电容的容量。C_{412}～C_{414}为逆程电容，其容量和耐压都是 0.022μF 和 630V，如果行幅不足，则可在 C_{412}～C_{413}两端并联一只耐压 630V、容量适当的逆程电容，使行幅刚好变满。

(3)R、G、B 放大电路静态的暗、亮平衡和动态的白平衡是调整的重要部分：①静态的暗平衡调整和一般彩电的调整是一样的，先将电阻 R_{810}、R_{811}、R_{812}置于阻值最大的一端(在电路板上是反时针旋到底)，将电阻 R_{116}调至阻值最大位置。然后将显像管加速极电压调至最小，当慢慢增大加速极电压时，在荧光屏上会出现微弱的单色光栅，调试最好在暗环境中进行，这样便于观察。随着加速极电压的增大，当出现某一色光栅时，再调整 R_{810}、R_{811}、R_{812}使其在原微弱的亮度基础上达到近似白光栅。然后将 R_{116}旋至阻值最小，观察光栅颜色应为近似白色。以上步骤可反复进行直到静态(无信号输入)时，亮度由最暗到最亮都为白色光栅为止。若最后发现最大亮度达不到要求，可再提高加速极电压，重复上述调整，直至调好静态的暗、亮平衡。②动态的白平衡调整：R_{101}、R_{102}、R_{103}可调电位器是调整动态白平衡之用。彩色显像管上三个阴极上输入的三基色信号按一定比例混合显示出各种颜色，如果这个比例失调，则产生色调失真。这三个微调电位器控制了三基色各自输入信号的幅度，适当调整三个电位器，使其与原信号比例一致。业余条件下的调试：用一块自己熟悉内容的电脑节目卡输入三基色信号，先在正常游戏机上试打，记住景物的白色部分。然后输入本机，将三个电位器调整到使白色景物仍为原白色即可。专业调试：用彩色信号发生器输出白色信号，调整电阻 R_{101}、R_{102}使显像管显示的颜色为白色，动态白平衡调整即告完毕。

2. 扫描板的维修

本电路的维修与威达扫描板电路(一)的维修大同小异，维修时请参照威达机的维修过程。下面给出扫描板实用维修数据，供维修时参考。

(1)主要晶体管各脚在路电压(见表 4－1)

表 4－1

晶体管 *	U_b(V)	V_e(V)	U_c(V)
Q_{501}	7.2	7.7	－6.1
Q_{502}	－6.1	11.8	0
Q_{503}	－11.8	－12.9	0

续表

晶体管 *	U_b(V)	V_e(V)	U_c(V)
Q_{401}	14	14.1	3.58
Q_{402}	0.33	0	31.9
Q_{403}	3.1	3.1	105
Q_{301}	−0.14	0.05	0.89
Q_{302}	0.7	0.14	23.9
Q_{303}	23.9	24.1	0(地)
Q_{304}	25.1	24.7	81.6
Q_{305}	81.5	81.5	101.7
Q_{801}			150
Q_{802}			150
Q_{803}			150

注：* 此处晶体管符号用 Q，原图上均为 TR；表中数据均用 500 型万用表实测。

(2)行、场偏转线圈的端电压

行偏转线圈 HDY(1M、2M)：104.6V

场偏转线圈 VDY(3M、4M)：24.2V

(3)行输出变压器各脚电压(CCFT−861、9G28 或 CCFT−751、9G27)，见表 4−2。

表 4−2 行输出变压器各脚电压表

脚号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
电压(V)	0	105.7	145.7	0	105.8	105.8	0	0	11.9	11.9	11.9	AC6.3

(4)正常波形图

不同型号的大型电子游戏机扫描板的相应波形是相同的，只是测试点的位置不同。下面是用 BS−5504 型示波器(带宽 40MHz)实测的波形图，见表 4−3 所示。

表 4−3 正常波形图

电路	测试点	示波器档位	正常波形图
电源部分	Q_{501}(c) Q_{502}(b)、(e) Q_{503}(b)、(e)	Volts/DIV：0.5mV Time/DIV：2ms	
行扫描部分	Q_{101}(c)	Volts/DIV：0.5mV Time/DIV：20ms	
	Q_{102}(c)	Volts/DIV：0.5mV Time/DIV：10ms	
行扫描部分	Q_{103}(c)	Volts/DIV：0.2mV Time/DIV：20ms	

续表

电路	测试点	示波器档位	正常波形图
场扫描部分	Q_{301}(c)	Volts/DIV:50mV Time/DIV:5ms	
	Q_{302}(c)	Volts/DIV:5mV Time/DIV:5ms	
	Q_{303}(b)、(e)	Volts/DIV:5mV Time/DIV:5ms	
	Q_{304}(c)	Volts/DIV:5mV Time/DIV:5ms	
	Q_{305}(c)	Volts/DIV:5mV Time/DIV:5ms	
	HDY(4M)	Volts/DIV:1mV Time/DIV:5ms	

注:1. 本表中波形图均已×0.7;2. 场偏转线圈 VDY(3M)的波形图同 Q_{303}(b)的波形。

第三节 电脑板的检修

大型电子游戏机的电脑板相当于一台专用的计算机,都包含中央处理器和图像处理系统、声音合成系统,且不同节目有不同的电路。因此电脑板的维修是很复杂的,即使是水平较高的专业人员也会感到困难,但这并不是说电脑板的维修工作神秘莫测,高不可攀。只要熟悉电脑板的基本组成部分,对不同的故障现象能判断是由哪部分电路引起的,然后再从外向内按信号处理的顺序查验,则故障是可以解决的(电脑板的保密性极强、维修难度大、一般要专用仪器设备)。

一、维修方法和步骤

由于有些游戏机所使用的电脑板的插头引脚定义与该游戏机原配电脑板不统一,所以一些游戏机在电脑板和系统之间要增加一组过渡插头座。维修和更换电脑板时,应首先按下列步骤理清楚引脚,再用过渡插头座使电脑板信号与游戏机上插座引脚信号一一对应,或将原插座连线按新电脑板要求调整焊接好。

1. 查找电源线和地线

电源是电脑板工作的必要条件,电脑板只有在供电状态下才能进行各项工作,产生各种信号,因此,首先找出数字电路的电源线。绝大多数的 TTL 数字集成电路都是双列直插式封装,其电源引脚是统一的。通常集成电路的一端有一个半圆形缺口,或有一个圆点标记,将有缺口和有标记的一端置于视线前方的左手边时,集成块下排最左端为第①脚,引脚顺序按逆时针方向排列,下排最右端引脚接地,上排最左端引脚接+5V。例如:74LS04 六反相器,是 14 脚双列直插式封装,上排最左端引脚即第⑭脚为+5V,下排最右端引脚即第⑦脚为地。根据集成电路的电源引脚再用万用表判断电脑板插头上的电源引脚,一般电源引脚都分

布在插头引脚的一端，各占用 4～6 个引脚，并且电源线在印制板上都很宽、便于查找。

2. 找出图像信号线

查找图像信号线时，先接好电源线、地线后，通电，用示波器测量插头各引脚信号，则能从几十根线中找出 S、R、G、B 这四根信号线。因为开关信号是高、低电平两种信号，测量时，示波器显示是一条水平亮线，而 S、R、G、B 是交流信号，示波器上显示有波形出现，波形很有规律的为同步(S)信号。把 S 信号接入扫描板的“S”端，把 R、G、B 中任意一端分别接入扫描板的 R、G、B 端，根据画面的颜色反复进行试接即能找出它们的一一对应关系。

3. 查找入币控制线

查找入币控制线时，把＋5V、地、S、R、G、B 六个引脚接好后通电，显像管就能显示稳定的彩色示范图像，并能自行运行一定的表演程序，在此基础查找投币控制线。可按下面操作进行查找：取一根几十厘米长的导线，将其一端接在地线上，另一端碰触电脑板除上述引脚之外的其余各脚，边碰触边观察画面有无变化。若画面有变化，说明该引脚为投币控制脚。将该点接到投币器的开关上，投币开关的另一端接地。将电源开关关掉，稍后再通电，用铜币投入投币器再验试一次，如果游戏程序能被启动，说明投币控制线已接对；否则重新进行查找，直到找出控制线为止。

4. 查找喇叭线

查找喇叭线的方法 1：将喇叭的一端接地，另一端串一只电解电容(10μF 左右)，电容的正极端分别接触剩余各脚。当投币开关接通后伴音正常时，说明接法正确。方法 2：当投币开关接通瞬间，用示波器观察剩余引脚有音频波形的引脚即为喇叭输出端。方法 3：从电路板接线关系查找。除喇叭线以外，剩余各脚都是开关量控制脚，顺着引脚向电脑板内部查找，开关量控制信号都是接在接口集成电路上，如 74LS273、74LS240、74LS244 等，而喇叭线则是通过一只耦合电容接在功放电路上，常用的音频功放 IC 有 TBA810、LM380 等。如果＋12V 电源线还未找到之前，采用方法 3 较好，不但确定了喇叭线接脚，还找到了功放块。再从功放块的供电脚查找电脑板插头上的＋12V 电源引脚，顺藤摸瓜、查找方便。

5. 查找“单打”、“双打”控制线

查找“单打”、“双打”控制线：在游戏程序正常运行的情况下，用一端接地的导线逐一碰触剩余各脚，当显示屏上出现“1PLAY”的字样时，则该脚为“单打”控制线；若显示屏上显示“2PLAY”的字样时，该脚为“双打”控制线。

6. 其他控制线的区别方法

剩余各脚为两组控制信号，分别为“上”、“下”、“左”、“右”、“炮 1”、“炮 2”、“启动”。若把游戏设定为“单打”状态，仍用短路法，使待测各脚瞬间接地，当屏幕画面变化、游戏开始时，短路脚为“启动”控制脚。然后再继续碰触其余各脚，根据屏幕画面的变化判断。例如碰触某脚时，屏幕画面中的角色向上移动，则该脚为方向键“上”控制脚，其余各脚的判定可按上述方法来确定。

二、利用测试程序进行检查和维修

电子基盘的丰富的软件资料给维修调试工作带来极大的方便。

按下“调试”按键后，屏幕上出现如表 4－4 所示的测试菜单，再根据需要按下控制台上“A”－“G”各键即能选择不同的测试项目。

表 4—4 测试菜单

* *	HARD TEST	* *
A	KEY CHECK	键体检查
B	SOUND CHECK	声音检查
C	OUTPUT CHECK	输出检查
D	CHARACTER ROM	脚色存储器检查
E	GAL MODE CHECK	工作模式检查
F	PRIO RITY	优先级检查
G	CLOS HATCH DISP STMENU	测试卡检查

表 4—5 检查音乐效果菜单

SOUND	CHECK
* MUSIC *	* EFFECT *
0～17	0～31
A=UP	C=UP
B=DOWN	D=DOW
M=SET	N=SET

1. 按键开关的检查和维修

(1)故障检查

电子基盘共有 30 多个按键，若用万用表检查则既费时又不可靠，利用电脑板提供的测试程序即能快而准确地进行这项检查工作。

测试程序的使用方法与计算机的键盘测试程序的使用方法相似。当屏幕上显示表 4—4 测试菜单，按下控制台上"A"键，屏幕上即出现一幅彩色键盘图案。此时，再按下待测按键，屏幕上对应该键的图案应改变颜色。若不变色，则×是该键所对应的开关断线、损坏或接触不良。若按下待测按键，屏幕上对应其它键的图案改变颜色，则为该键接线接错。

(2)故障排除方法

①开关损坏：按下键帽后用万用表测量开关两引脚，如果电阻很大或开路，则是开关损坏，更换同种型号的开关便可。

②键帽与开关按钮错位造成开关接触不良：将固定控制台按键板的螺钉松开后，掀开控制面板，再拆下固定开关的螺钉，调整开关的位置使其与按键帽对准并重新固定便可。

③断线：按表 4—4 和有关图的对应关系重新连接便可。

2. 伴音系统的检查和维修

当屏幕上显示表 4—4 所示测试菜单后，按下控制台上"B"键，屏幕上显示出表 4—5 所示检查音乐效果的菜单。

3. 输出功能的检测

当屏幕上显示测试菜单后，按下控制台上"C"键，屏幕上出现表 4—6 所示信息。

表 4—6 信息表

OUTPUT CHECK	SCROLLI LEFT	NOMAL WRITE	VRAM1 CLOSE &OPEN(红色)
IN COUNTER DRIVE	SCROLLI UP	ETIRW ESREVER	VRAM2 CLOSE &OPEN(黄色)
COUNTER 2DRIVE	SCROLLI DOWN	SCROLLI RIGHT	VRAM3 CLOSE &OPEN(绿色)

4. 角色存储器检查

游戏过程中出现的图案及人物肖像都是由不同的角色组成的。当屏幕上显示测试菜单后，按下控制台上"D"键，屏幕出现六幅人物肖像。若显示正常，则角色存储器正常；若显示残缺不全，则角色存储器损坏，要更换之。

5. 工作模式检查

当屏幕上显示测试菜单后，按下控制台上"E"键，屏幕出现表 4—7 信息。

分别按下控制台上“A”、“B”、“C”、“D”、“E”、“F”各键时，屏幕上对应显示游戏过程中所出现的全部人物肖像及各种姿态，如果显示不正常（人物变形或色彩不纯正等）则应调整扫描板上行、场幅度旋钮和显示板上色平衡旋钮。

表 4－7 信息表

CAL	MUDE	CHECK
STAGE		
1－6＝START		

三、常见故障及排除方法

大型电子游戏机的电脑板常见故障及排除方法可参考表 4－8 和表 4－9。

表 4－8 常见故障及排除方法（一）

有关电路	故障现象	排除方法	常用 IC 型号
EPROM	图像杂乱，屏幕出现彩色斑块，死机	逐一拔出 EPROM（或 ROM），用同种程序替代，若故障排除，则该器件损坏	2716、2732、2764、27128、27256、27512
I/O 电路	有某项动作无法控制或全部控制失灵	把该控制引脚对地短路，仍无效，则为 I/O 芯片损坏	74LS240、74LS244、74LS273
同步电路	图像无法同步	更换 IC	74LS244
CPU	图像无法启动	更换 CPU 试之	6502、Z80A、8088、68000
声音处理电路	无声音输出，但功放电路完好	换同型号的声音处理器	AY－3－8910 AY－3－8912
功放电路	无声音输出，从其输入端加干扰信号仍无反应	检查外围电路无问题后更换功放 IC	TBA810 LM380

表 4－9 常见故障及排除方法（二）

故障现象	可能原因	解决办法	备注
无图无声	1. 电源线松脱 2. 电源开关损坏 3. 无电源 4. 电脑板接触不良	1. 接好、插牢 2. 更换 3. 检查供电线路 4. 按压各接插件	测电源电压及变压器初次级电压
有图无声	1. 扬声器失效 2. 电脑板电位器没开 3. 电源盒故障（无 12V） 4. 线路故障 5. 电脑板声音部分故障	1. 更换 2. 调整电位器 3. 检修电源盒 4. 检查声音线路 5. 检修	手触电脑板音频部分，扬声器应有轻微噪声
有声无图	1. 扫描板保险丝断 2. 电源盒故障（无＋5V） 3. 接插件接触不良 4. 扫描板故障 5. 电脑板集成块接触不良	1. 更换 2. 检修电源盒 3. 重插 4. 检修扫描板 5. 按压各集成块	此时可投币启动操作，如有游戏进行时的声音，可断定为扫描显示部分故障或线路故障
图像晃动	1. 供电电压不正常	1. 调整扫描电压、调整电位器或安装稳压器	测供电电压是否 220V

续表

故障现象	可能原因	解决办法	备注
颜色不佳	1. 显像管带磁 2. 亮度或三基色比例不当	1. 用消磁器处理 2. 调相关旋钮	
图像异常、花板	1. +5V 未调整好 2. 外界干扰 3. 集成块接触不良 4. 电脑板故障	1. 调准(或高、或低至正常为上) 2. 关机重开 3. 按压各集成块 4. 检修电脑板	如电脑板故障，切不可私自乱调
投币不灵	1. 有铜币卡住 2. 投币器调整不当 3. 投币开关坏 4. 线路断	1. 排除卡币 2. 调整 3. 更换 4. 重接	投币器上有调整螺丝，需调整
发射不灵	1. 微动开关坏 2. 线路断或脱焊	1. 更焊 2. 重接、重焊	直通微动开关，如发射，可断定开关故障
控制不灵	1. 微动开关坏 2. 线路断或脱焊	1. 更换 2. 重接、重焊	同上
报警(图像锁住)	1. 投币器或退币器卡币 2. 退币器无币 3. 退币器不工作	1. 排除卡币 2. 增加退币器铜币 3. 检修退币器	排除有关故障后，按一下修正按键
退币不准	1. 退币开关过松或过紧	1. 调整	
退币器不工作	1. 继电器坏 2. 线路故障 3. 退币器故障	1. 更换 2、检查线路 3. 检修	检查继电器有无 12V 和 110V
中奖后所有铜币全部退光	1. 退币开关坏 2. 继电器坏 3. 退币开关松 4. 退币开关线路故障	1. 更换 2. 更换 3. 调整 4. 检查线路	如币退光，中奖数不消除可断定退币开关部分故障，如分数消除则为继电器故障
压不上分	1. 共用地线脱焊 2. 微动开关坏 3. 线路故障 4. 电脑板故障 5. 按钮够不到	1. 重焊 2. 更换 3. 检查 4. 检修 5. 调整	如全部压不上分，可检查共用地线及电脑板，如个别压下可检查相关按钮开关

第四节　行输出变压器的检修

大型电子游戏机的行输出变压器是较易损坏的器件之一。由于大型电子游戏机体积大，多数是由当地组装的，不供图纸，在市场上很难买到原装的行输出变压器更换，给维修工作带来不少麻烦。

游戏机的行输出变压器损坏后，会造成行电流增大、电压降低、行输出管发热，使开关电源无法正常工作。

下面介绍大型游戏机行输出变压器修复的六种方法，并详细介绍每种方法的工作、修复过程、使用条件、注意事项、优点和缺点。

一、相互组合法

相互组合法的原理是：除去原行输出变压器坏的高压绕组，保留未坏的低压绕组，用一个去掉低压绕组的行输出变压器套在原低压绕组外面，相互组合起来使用。

修理时，用车床将损坏的行输出变压器外层高压绕组切削掉，再用车床将一个易买、价低的行输出变压器的低压绕组挖空，然后将两个行输出变压器的剩余部分组合起来，用胶粘剂固定，接好高压绕组的 ABL 端，即可使用。

所选用的行输出变压器，聚焦电压和第二阳极高压要与原来的相近，聚焦电位器的安装位置要与原来的相同。使用车床时，一定要调好中心轴。

经过这样修复的行输出变压器，美观耐用，效果好，但比较麻烦。这种方法仅适用于低压绕组不损坏的情况下使用。

例如一台 28 英寸维亚牌 7108 型游戏机无法工作，经检查判断，是行输出变压器的高压绕组短路。此种变压器私人难买到，应急修理时，可利用原高压包的低压绕组（切削高压绕组），另选用易买的 26 英寸维亚牌 CCFT－751 型行输出变压器（挖去低压绕组），然后将余下的两部分粘合起来，即可上机使用。

二、并联修复法

并联修复法的原理是：将短路的高压绕组开路，保留低压绕组，另加一个行输出变压器，将初级并接在原初级的绕组上。

修理时，用钢锯将短路的高压绕组垂直锯一条裂缝，边锯边用万用表 100k 档测试，使原高压绕组开路为止，这时各组低压绕组均可以正常工作。为了取得欠缺的第二阳极高压、聚焦电压和加速极电压，可将另一个行输出变压器的初级并接在原初级上，接好 ABL 接点即可。

要注意的是，有时高压绕组虽然开路了，但短路处还会形成回路，故障仍然存在。因此，所锯的裂缝要从上至下将所有高压线圈都开路。同时选作并联的行输出变压器的第二阳极高压、聚焦电压和加速极应和原来的相近。

这种方法适用于低压绕组结构复杂且代换数据不明的情况下使用，但体积大，不便安装。

例如一台 26 英寸 CRT 型游戏机的行输出变压器高压绕组短路后，找不到图纸分析，只从显像管的型号查得聚焦电压约为 7.5kV。修理时，用钢锯将高压绕组锯一条裂缝，使其开路后装上原机，低压各绕组可恢复工作，然后用一个日立 CEP－321D 行输出变压器与原来的并联，经查日立 CEP－3P1D 行输出变压器的第二阳极高压、聚焦电压和加速极电压与原来的相近，基本可满足要求。开机试看时，如果发现行幅不足，可在原行输出管的 C 极与地之间并接一个 1500p/2kV 的逆程电容即可解决。

三、倍压修复法

行输出变压器的高压绕组短路但聚焦电压绕组不损坏时，可将短路部分开路，将几千伏的聚焦电压进行三倍压整流，获取两万多伏的高压。

此种方法比较麻烦，要另加倍压组件，仅适用于聚焦电压正常的情况下使用。

例如一台老式香港产的游戏机，其行输出压器上部高压绕组处打火并穿孔。修理时，可用钢锯将上面的高压绕组锯开，然后上机试验，各低压绕组电压应该正常，同时聚焦电压也

应该正常。因该行机输出变压器的聚焦电位器单独安置，所以很容易在聚焦电压输出点接上三倍整流电路。要说明的是，这种倍压整流电路在彩电上实际起三倍压的作用，因为它倍压整流的不是正弦波，而是行频脉冲波。

四、加绕绕组法

当行输出变压器某个绕组断路后，电视机就不能正常工作。应急修理时，可在行输出变压器的另一边磁芯加绕一些绕组，替代原来的绕组，使电视机恢复工作。

具体做法是：在磁芯上先垫上 2～3 层聚脂薄膜，然后用漆包线按所需的匝数穿绕，最后用聚脂胶布将绕组扎紧固定。

应用这种方法时，所加绕组的绕向一定要正确。如果相位不符合，只要将绕组的两头对调接入电路即可。

这种方法花钱少、见效快，但只适用于低压绕组断路时使用。

五、改接电路法

当行输出变压器某个绕组接触不良或开路后，有时只要改接电路的连线，电视机即可恢复工作。

应用这种方法，必须熟悉行输出变压器各绕组的作用和有关数据，不能影响电视机的工作，也不能加重行输出变压器的负担。

这种方法简单方便，但只适合特殊情况下使用。

例如一台 22 英寸的爱华牌游戏机，光栅一会儿正常，一会儿成一条水平亮线。经检查，发现行输出扫变压器的④脚负脉冲电压时有时无，证明是内部接触不良。应急修理时，可利用第②脚输出的正脉冲，经整流二极管整流出 50V 的场电压。

六、除碳灌封法

游戏机的行输出变压器打火时，可见到紫色的火花，可听到"嗞嗞"的声音，可闻到臭氧的气味。产生打火的原因是行输出变压器内绝缘不良，外部积尘受潮。如果时间过长，打火处的绝缘物会慢慢碳化，变成导电物质，使打火变为喷火。

有此故障的行输出变压器，多数是可以修复的。用无水酒精清除行输出变压器表面的灰尘和碳化物后，用钻头将喷火处的碳化物钻掉。钻孔时，应视喷火孔的大小选择合适的钻头，孔不能钻得过深，既要钻掉碳化物又不要钻伤高压线圈。彻底清除了孔里的碳化物后，再用电吹风烘干孔内的潮气，并分多次灌入环氧树脂。每灌一次都要向孔里吹热风，这样可增加环氧树脂的渗透性和排除环氧树脂内的气泡，待环氧树脂凝固后可开机使用。

采用此种方法，关键要清除导电的碳化物和灰尘，灌封物绝缘性要好。

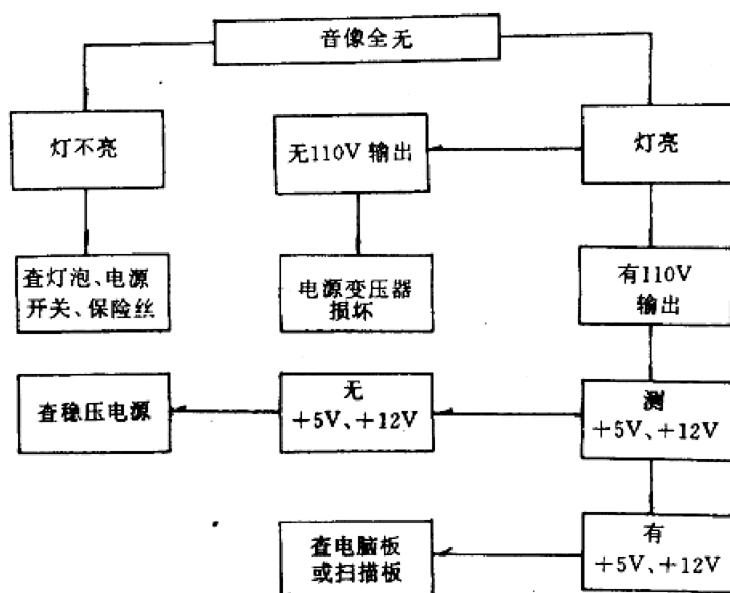
为了便于游戏机行输出变压器损坏后的修复或代换，下章提供 35 种游戏机行输出变压器的代用数据和方法，供大家参考。

第五节　检修流程图

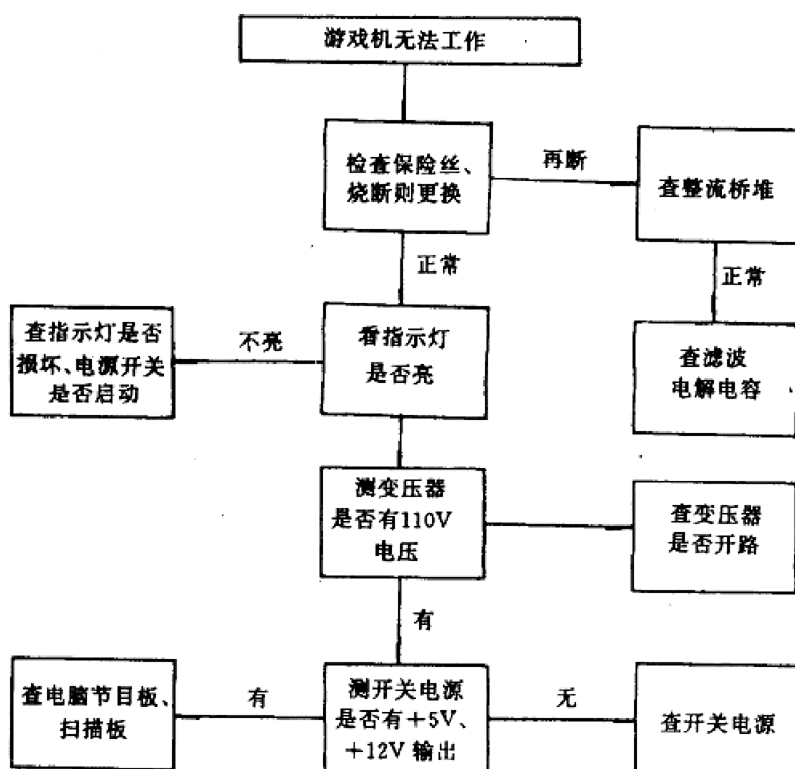
本节主要介绍大型电子游戏机的扫描板检修流程图。首先介绍常见大型电子游戏机的检修流程图，再介绍 VT－210、VT－220 大型电子游戏机检修流程图。

一、常见游戏机检修流程图

1. 音像全无故障

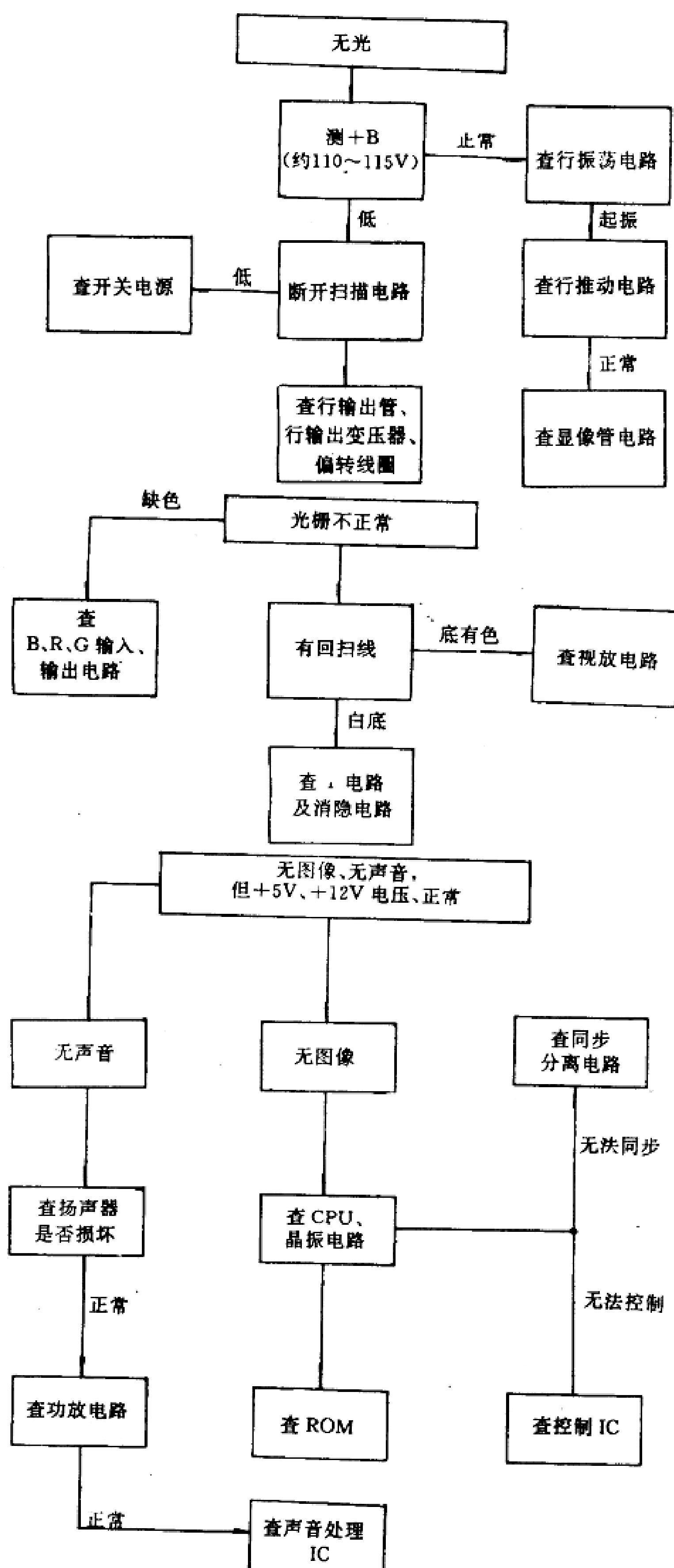


2. 电源电路故障



3. 扫描电路故障

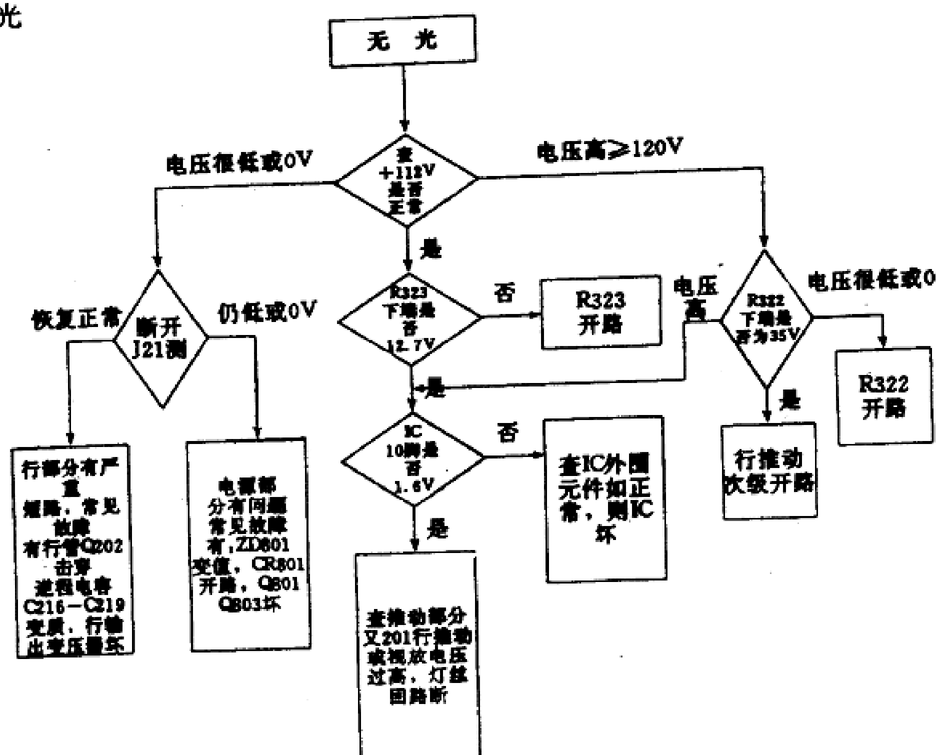
4. 电脑节目板电路故障



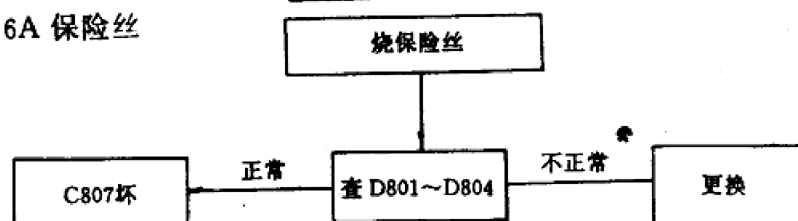
无光
测+B
(约110～115V)
止常
查行振荡电路
低
起振
查开关电源
低
断开扫描电路
查行推动电路
正常
查行输出管、
行输出变压器、
偏转线圈
查显像管电路
缺色
光栅不正常
查
B、R、G 输入、
输出电路
有回扫线
底有色
查视放电路
白底
查 电路
及消隐电路
无图像、无声音，
但+5V、+12V 电压、正常
无声音
无图像
查同步
分离电路
无法同步
查扬声器
是否损坏
查 CPU、
晶振电路
无法控制
正常
查功放电路
查 ROM
查控制 IC
正常
查声音处理
IC

二、VT－210、VT－220型游戏机检修流程图

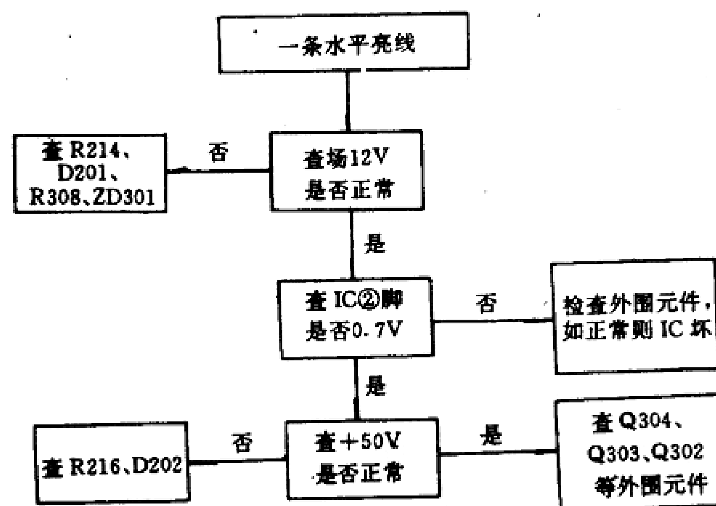
1. 无光



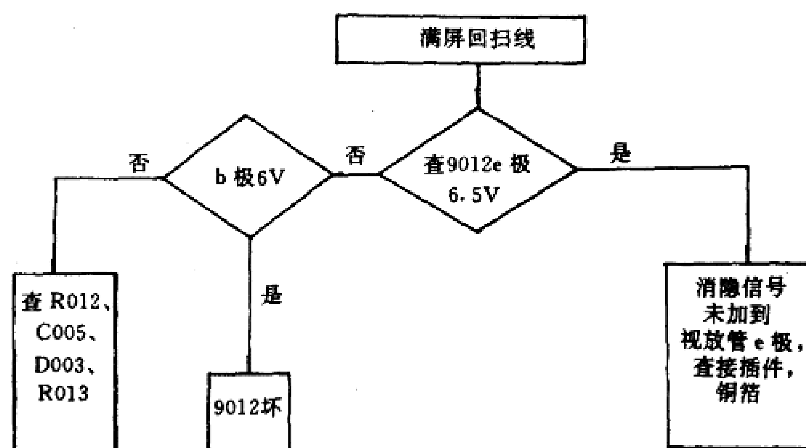
2. 烧 2A、6A 保险丝



3. 一条水平亮线



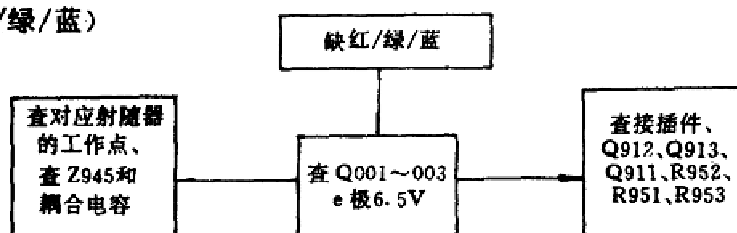
4. 满屏回扫线，但光栅白色



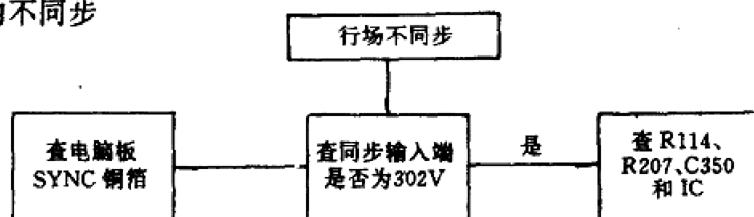
5. 满屏回扫线，但背景光栅为红/绿/蓝



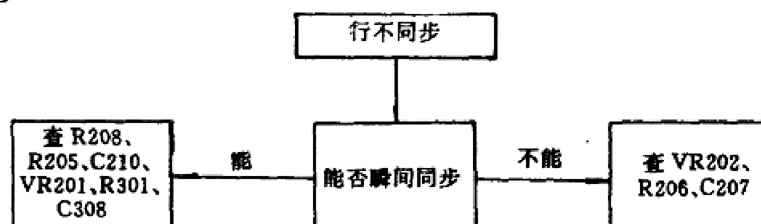
6. 缺色（红/绿/蓝）



7. 行场均不同步



8. 行不同步



9. 场不同步



10. 垂直亮线

一条垂直亮线	——	查 L202、C215

第六节　检修实例

一、电源部分

〔故障 1〕WY－007 型游戏机开机后指示灯不亮，+5V、－5V、+12V 均无电压输出，保险管完好。

分析检修：初步判断是电源振荡电路不起振造成的。用万用表直流 500V 档测量 A 点对地电压为 300V，桥式整流送出直流电压正常，测量 Q_1 基极电压几乎为零，拆下 Q_1 检查完好，再拆 D_6、D_7 测试，击穿。装上 Q_1，换上新的 D_6、D_7 开机故障排除。造成上述现象是 D_6、D_7 击穿，使得 Q_1 无基极电压而无法起振。

〔故障 2〕WY－007 型游戏机开机即烧保险，输出端均无电压。

分析检修：对于这种故障切不可换上新保险管后就开机。若开机，则可能再度烧毁保险管，甚至扩大故障范围。具体做法应是进行冷查：换上新保险后，用万用表测量输入端 AC－AC 的阻值，若是 100kΩ 以上则正常；若阻值为零，则可能是 C_1 击穿或桥式整流二极管 D_1～D_4 击穿。拆下 Q_1，开机测试 A 点电压为 280V 左右，说明整流滤波电路工作属正常。换上新的 Q_1，将输入交流电压降为 80V 左右再开机发现指示灯亮，Q_1 发烫，而且伴有叫声，立即关机。据上述情况分析，Q_1 振荡电路已能工作，造成 Q_1 过渡发热的原因是能量泄放电路 D_5、R_3、R'、C' 有故障。经查得 D_5 开路，用同型号快速恢复二极管代换，低压(60～100V)试机，输出端±5V、+12V 电压正常，且 Q_1 不发烫，叫声消失，长时间试机情况正常。用 220V 交流带负载通电试机工作，一切正常。

〔故障 3〕WY－007 型游戏机开机指示灯亮，空载有±5、+12V 输出，但加负载后发出连续的低频"吱吱"声，过一段时间 Q_1 被烧毁。

分析检修：这种现象说明振荡器工作基本正常，应重点检查+5V 产生电路及+5V 稳压电路。由于此电路工作电流最大(7～8A)，负载变化会引起电源电流较大波动。拆下 π 型滤波电容 C_{14}、C_{17}、C_{15}，发现其容量减少，更换后通电试机，游戏机恢复正常工作。

〔故障 4〕WY－007 型游戏机±5V，+12V 电压均升高，调取样电阻 VR_{102}输出无变化。

分析检修：此故障说明振荡电路工作基本正常，输出端电压升高应检查脉宽调整电路、控制反馈电路及取样电路。调整 VR_{102}无变化。在 D_8 两端并上一只 1kΩ 的可变电位器，调整它使脉宽调整管 Q_3 导通时间提前，降低了输出电压，再检查 D_{10}、Q_4 完好，更换 4N35 电路工作恢复正常。拆下并上的可变电阻，问题解决。注：4N35 为发光二极管(LED)与光敏晶体管面对面封装的单回路光电耦合器件，可用 TL494、4N28、4N36 等代换，代换后有时要调整 R_{10}。

〔故障 5〕维亚牌 QH－88C 型游戏机电源盒无电压输出、发光二极管不亮。

分析检修：初步判断故障可能出在振荡电路或脉宽调整电路。拆下 Q_1，通电，用万用表测量振荡变压器①脚对地直流电压为 300V 左右，说明整流滤波电路无问题。检查振荡反馈

回路元件 R_3、D_{10}、C_8、D_2、D_3 无问题。拆下 Q_2、Q_3 检查发现 Q_3 被击穿。更换 Q_3，再装上 Q_1，开机测试输出电压，恢复正常。

〔故障 6〕维亚牌 QH－88C 型游戏机输出电压异常。

分析检修：用万用表测量＋5V 端电压，发现电压值偏高。用万用表检测＋5V 端电压，调整 VR_{102}发现输出端无变化，断开 4N35 第⑤脚，在 Q_4 集电极与地之间并接一 200k 左右的可变电阻，调整发现可使＋5V 输出端电压下降，说明脉宽调整电路、振荡电路基本正常。在此基础上，用万用表检测 Q_5 输入端，调整 VR_{102}发现电压跟踪变化，但检测 Q_5 输出端电压却发现调节 VR_{102}时并不变化，怀疑 Q_5 损坏。更换一只正品 LM431 后，拆下 200kΩ 可变电阻，连接上 4N35 第⑤脚，开机测试，＋5V 端电压恢复正常。

〔故障 7〕一台游戏机的《快打三代》无图像，显像管呈灰白色光栅（中间水平一条亮线与满屏光栅出现交替闪烁）。

分析检修：初步判断可能是电脑板不工作。接通电源后，从入币口投入一枚铜币，按启动按钮，游戏机并无运行程序，屏幕无示范图像显示，且听不到声音，故电脑板未能正常工作。测量电脑板 DC＋5V 和 DC＋12V 端并无电压送到，再检查电脑板与插槽之间的接触良好，故故障出在开关电源上，使电脑板未能工作，无 R、G、B、E、S 信号输出。当输入 AC110V 交流电压时，在桥式整流器输出端并无 DC145V 输出。断电检查发现保险丝已被烧断，进一步测量桥式整流器的两输入端，发现正反向阻值都为零。拆下 AG208 检查，已被击穿。更换整流桥堆和装上新保险管后，通电试机，游戏机正常工作。

〔故障 8〕一台游戏机的《名将》图像按程序运行正常，伴音也正常，但画面伴有间隔均匀的垂直竖线，且有黑色斑点。

分析检修：根据现象初步判断是图像存储器问题，由于图像存储器的数据信号未能全部传输出去造成的。检查图像存储器 U104 集成块，发现有一脚接触不良。拔出集成块，调整集成块插座接触片，重新装上 U104。开机，垂直竖线消失，图像背景清晰，但黑色斑点仍存在。检查电脑板＋5V 端电压只有 4.7V，测量开关电源＋5V 端电压也偏低少许。停机，拆下电脑板插座清理，然后装上，且把开关电源电压调到＋5V。这时黑色斑点消去，图像恢复正常，这是由于电脑板与插槽接触不良造成的。

〔故障 9〕一台 CH－A 型游戏机无图像，光栅闪烁不稳，机内有行频声，电源盒指示灯不亮，无＋5V、＋12V 输出，2A 保险丝熔断。

分析检修：有光栅说明扫描板工作基本正常，光栅闪烁不稳可能是节目板上的游戏机信号及复合同步信号没有加入所致。把电脑板从多脚插座上拔下，测量＋5V、＋12V 端无电压，因此，故障出在电源盒上。根据 2A 保险丝被熔断，可知电路存在严重短路。用万用表 R×100 档测交流 AC－AC 输入端电阻近似为零。检查整流滤波电路，查出抑制干扰电容 C_1 击穿。换上一只同规格的电容后，通电试机，故障排除。此电容在应急修理时可不要，游戏机能正常工作。

〔故障 10〕一台 CH－A 型游戏机有光栅，无图无声，电源盒指示灯不亮。反复开机偶然正常，电源指示灯亮。

分析检修：初步判断这类故障属电源盒启动困难，重点检查电源振荡电路、＋5V、＋12V 负载电路。首先将＋5V、＋12V 端的负载断开，开机试验，但电源仍不能启动。进而检查

振荡电路，用万用表10V档检测 Q_1 集电极电压，开机发现表针并无摆动。拆下 Q_1 测量完好，查 D_5、D_6、D_7、R_2、R_3、R_4 完好，检查 C_{16}，发现其漏电，用一只新电容代换 C_{16}，故障排除。

〔故障11〕一台CH－A型游戏机图像上有许多横向拉丝带条，而且不规则。

分析检修：这类情况属于供给电脑节目板的＋5V电源不正常所致。用万用表测量电源盒＋5V端电压正常，但测量电脑板插头处的电压只有4.5V，说明电源盒至电脑板的插头间连接处电阻过大或是电脑板工作电流增大。重新连接＋5V端接线，用万用表检测电脑板＋5V端电压，用改锥调整电源盒上的 VR_{102}，使得电脑板端＋5V电压刚好正常，这时图像恢复正常。

〔故障12〕同一块正常工作的电脑板，装在不同的机子上，有的能正常工作，有的出现"吱吱"叫声或其它故障而不能正常工作。

分析检修：出现这种情况是由于电源盒的供电不够好而造成的。因为电脑板对电源的要求较高，电脑板工作时＋5V端的工作电流很大（达7～8A），若电源使用的滤波电容容量较小，则造成电源盒输出端电压降较大，致使机子出现工作不正常。可采取加大滤波电容的方法来减小纹波，提高＋5V供电质量。对于一些工作不正常的电脑板，也可以采取降低＋5V电源的办法，例如使电源从＋5V降至＋4.7V左右，机子就可以正常工作。

〔故障13〕一台CH－A大型游戏机电源变压器的次级输出电压升高。

分析检修：大型游戏机电源变压器的主要作用是将220V的市电降压成110V交流电，供给游戏机扫描板和电源盒，其原理如图4－1所示。由于这种电源变压器在游戏机中进行工作，机内温度高，散热缓慢，所以很容易发生热损坏。这种游戏机电源变压器的绕制工艺大都采用乱绕法，无层间绝缘，很容易造成局部短路。当初级发生局部短路时，必将造成次级电压升高，从而使扫描板和电源盒烧坏。实践证明，当游戏机经常出现行管及电源盒开关管击穿故障时，一般是电源变压器存在初级局部短路。判断电源变压器短路故障有如下几种方法：

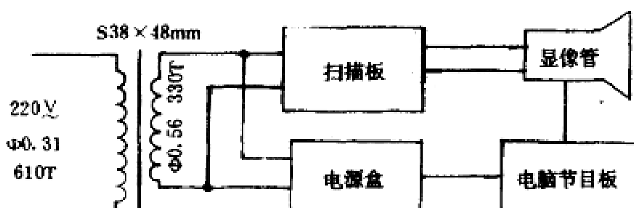


图4－1 游戏机变压器数据

①电阻值比较法：测量变压器初级两端阻值与正常值进行比较，如果测得阻值小于正常阻值时，说明变压器初级存在局部短路；②电流值比较法：在电源变压器的初级端与市电间串入万用表测试其工作电流，若电流值比正常工作时的电流值偏大，说明变压器初级存在短路（测试时市电电压要保持220V）；③电压值比较法：在电源变压器初级输入稳定的220V市电，若在次级测得电压比正常工作时110V的电压偏高，则说明变压器初级存在局部短路。电源变压器短路的解决方法是更换变压器或是重绕初级。

二、扫描板部分

〔故障1〕一台CH－A型游戏机120V输出严重跌落，调节取样电阻 VR_{502} 无变化。

分析检修：此电源是串联型稳压电源。检修时，先断开负载，接上一个220V/40W的灯泡做负载，用万用表检测电源120V输出端电压，调节 VR_{502} 电压依然很低。这时检查 D_{505}、D_{506}、ZD_{501}、比较放大管2SA778无问题，检查复合管 TR_{501}、TR_{502} 时，发现 TR_{502} 损坏，换上一

只新的调整管 D1185。通电，40W 灯泡发亮，调整 VR_{502}使输出端电压为 120V。拆下灯泡，接上负载，试机工作正常。

〔故障 2〕CH－A 型游戏机亮度过亮，调亮度电位器无法使亮度下降，满屏有回扫线，且图像淡薄。

分析检修：初步判断故障可能出在视放电路或中压电路。首先调整加速极电压，使其电压值降低（因为加速极电压高会使屏幕亮度加强），但屏幕亮度依然不能恢复正常。用万用表测视放管 TR_{601}、TR_{602}、TR_{603}的集电极电压，发现很低。跟踪检查得知二极管 D_{405}损坏，用一只快速恢复二极管代替 D_{405}后，开机屏幕亮度正常，这时，调亮度电位器屏幕亮度跟随变化。注意，若是与 D_{405}串接的电阻开路或 D_{405}负端滤波电解电容失效也会造成此故障。D_{405}也可用阻尼二极管代换。

故障修理好后，要测试视放及显像管各关键点的电压变化是否正常。如调节暗平衡电位器 VR_{615}、VR_{617}、VR_{616}，对应管脚电压应分别在 85～150V 之间变化；调节亮度电位器，①、⑥、⑩脚（对应蓝、红、绿枪）电压应在几十伏之间变化；调节行输出加速电位器，应在 25～150V 之间变化。若变化不符合上述规律要检查相关电路。

〔故障 3〕CH－A 型游戏机的屏幕较暗，调节亮度电位器时亮度有变化，但亮度始终调不到正常状况。

分析检修：造成以上现象的原因可能是加速极电压值偏低太多，或是亮度调节电路的电位器或串接的电阻质量变差，使得回路内阻值变小，亮度降低。调节加速极电压电位器，发现屏幕亮度无变化，经检查得知行输出变压器的加速极端环路，无加速电压送到显像管。在应急的情况下，将显像管尾板上的加速极引线拆掉，另用一线把视放电压（约 150V）引到显像管加速极上，重调亮度电位器、视放管三个暗平衡电位器，能使亮度恢复正常状况。

〔故障 4〕一台游戏机行幅左右各收缩约 1cm，且亮度偏亮。

分析检修：根据上述现象可初步判断故障出在行输出级。因为行输出级中压或高压升高会使亮度加强，同时会使电子束到达荧光屏的时间缩短，水平扫描的电子束达不到显像管左右边缘。重点检查逆程电容 C_{413}～C_{415}，用替换法换上一只新的逆程电容，开机图像满幅，试调亮度电位器，亮度变化正常，此原因是逆程电容容量减少。若行幅过大，且伴有亮度偏暗，则是逆程电容容量变大。这时拆下一只逆程电容或是替换上一只新的逆程电容，问题即可解决。

〔故障 5〕CH－A 型游戏机多次烧坏行输出管 TR_{403}、电源调整管 TR_{502}，更换新管后空载正常，加载开机几分钟后便又烧坏。

分析检修：造成上述故障是行激励管功率严重不足造成的。解决的方法是：①拆下激励管 TR_{402}，换上一只功率大些的激励管；②提高激励管的工作电压，以提高激励功率。做法是将 R_{413} 4.7kΩ 的电阻拆下，换上一只 2.4kΩ/3W 的电阻，使得 TR_{402}集电极工作电压由原来的 25V 提高到现在的 40V 左右。这样行激励级送出幅度足够的脉冲电压，使行输出管充分工作于饱和与截止状态。用手触摸行管并不很烫手，工作正常。这种方法经多次试验都很奏效。

〔故障 6〕一台游戏机无光栅，无图像。

分析检修：初步判断是扫描板串联稳压电源损坏或是行扫描电路有问题。检查供电

AC110V 正常，保险丝 F_{502}完好。断开负载，接上一只 220V/40W 灯泡，通电，灯泡发亮。用万用表测量电容 C_{505}正极对地电压为 120V，说明整流、滤波、稳压电路没问题。拆下行激励管 TR_{402}和行输出管 TR_{403}检查，结果正常。认真检查行输出级各元件，并无异常情况。拆下灯泡，用替换法更换一只新的行输出变压器，通电试机，光栅、图像恢复正常。

〔故障 7〕一台游戏机的光栅正常，但无图像。

分析检修：根据现象可初步判断故障出在图像信号通道或与其相关联的电路上。用万用表测量 R、G、B 三基色输入端电压正常，再测量视放管 TR_{601}、TR_{602}、TR_{603}集电极电压都正常。当测量预视放管 TR_{101}、TR_{102}、TR_{103}集电极电压时，发现其电压值很低。跟踪检查，发现 R_{507}变质开路，致使无逆程脉冲送出整流，故预视放管集电极电压很低。更换 R_{507}后通电试机，图像正常。若上述电路工作正常，则可能是电脑板与插槽接触不良或电脑板本身有问题。

〔故障 8〕一台游戏机的图像彩色异常。

分析检修：先检查消磁电路的消磁线圈和消磁电阻，看其是否损坏（此电路损坏会使得显像管带磁，造成屏幕某部位出现异常彩斑），经测量元件正常。用万用表分别检查驱动管 TR_{101}、TR_{102}、TR_{103}和视放管 TR_{601}、TR_{602}、TR_{603}并无损坏。重调静态暗、亮平衡（调节三色电位器 R_{615}、R_{616}、R_{617}）和重调动态白平衡（调三基色输入端的三个电位器）后，问题解决。此故障是由于调整不当引起的。

〔故障 9〕一台 LY 系列游戏机屏幕水平一条亮线，伴音正常。

分析检修：首先用示波器观察集成块 HA11235 的第②脚波形，发现无锯齿波形。测试第⑪脚供电电压正常（57V），再用示波器观察第⑤脚波形，照样无场锯齿波形成。拆下第⑤脚定时电容检查，并无损坏。调整场幅电位器 V. SIZE 和场频电位器 V. HOLD 均无变化。拆换集成块 IC1 后，光栅恢复正常。

〔故障 10〕一台维亚 814 机图像水平抖动，且越到左、右边缘，抖动越厉害。

分析检修：根据上述现象初步判断是扫描板串联稳压电路出问题，使得稳压电源输出不正常所致。用万用表测量 C_{505}正极对地电压不足 120V。正常时，串联稳压电路应输出稳定的 DC120V 供行、场扫描电路。若电路中取样环节、基准电压电路、误差放大电路、调整环节任一部位出问题，将会使得电压不稳定，图像也不稳定。测量比较放大管 2SA776 的 b、c、e 三极电压分别为 7.4V、－54V、7.4V，而正常时 b、c、e 三极电压应分别为 70V、－34V、7.5V，说明比较放大管 2SA776 的 b、e 结击穿短路，导致复合调整管 TR_{501}和 TR_{502}不工作。桥式整流滤波出来的 154V 直流电压由负载和 R_{501B}分压，使得 R_{501B}两端电压降由正常值－34V 变到－54V，扫描板正常的 DC120V 下降到 DC100V，这样造成图像不稳定，且造成行幅不足，随着画面亮度的变化，行、场幅度缩小。换上一只新 2SA776 后，图像正常。

〔故障 11〕一台麻将机，图像上、下抖动，严重时图像难以分清。

分析检修：根据屏幕显示图像上、下抖动的现象，可初步判断是场频工作不稳定造成的。调整 HA11235 第⑧脚场同步电位器 VR_{401}，但不能使图像稳定下来。用示波器观察场振荡电路第②脚锯齿波波形，发现波形振荡不定。怀疑电容 C_{404}性能不好或是集成块 HA11235 有损伤。拆下 C_{404}检查，发现性能变差，更换一只新电容后开机，图像正常（注意：C_{404}是钽电解电容，要求其稳定性高，受环境、温度影响小。若其稳定性变差时，就会使得场振荡频率发生变化，造成图像上、下抖动等不正常现象）。

〔故障 12〕一台麻将机缺少绿色。

分析检修：调节绿色增益电位器 VR_{102}，图像颜色无变化。检查驱动管 Q_{102}的 b、c、e 极电压和视放管 Q_{913}的 b、c、e 极电压均正常；再检查电解电容 C_{102}负端电压为 0V，正常应为 0.6V 左右的绿基色信号，说明电脑板的绿基色信号没有送到视频放大通道。检查插座连线正常，电脑板插座 R、G、B、E、S 信号线无 G 基色输出。用万用表测量电脑板绿基色信号输出端，有 2V 左右信号，可见插座与电脑板存在接触不良。仔细检查 28 线插座，发现一脚接触不好。重新调整此脚使之接触良好，重新开机，一切正常。

〔故障 13〕一台扑克机图像中心有一条水平亮线。

分析检修：此现象是场扫描系统出问题。图像中心有水平一条亮线，虽然对游戏者的正常操作无大影响，但对场扫描电路（带故障工作会使电路故障更加严重）和显像管有害。首先用示波器观察集成块 HA11235 的第⑤脚波形正常，说明场振荡电路无问题。再检查场输出电路，D_{403}和 D_{404}是为场互补推挽放大管 Q_{403}、Q_{404}提供正向偏置以消除交越失真的元件。用万用表测试 R_{434}两端的电压接近 0V，正常情况下是 0.95V 左右。拆下 D_{403}和 D_{404}检查，发现它们都被击穿，使得 Q_{403}和 Q_{404}基极出现短接，造成场输出的交越失真。换上新的 D_{403}、D_{404}后，开机图像恢复正常。

〔故障 14〕一台三国志电脑板图像出现回扫线。

分析检修：根据屏幕现象可知问题出在扫描板电路。首先，反时针微调聚焦组件上的加速极调节电位器，亮度变化不大，但回扫线依然存在。检查消隐电路，测得的三极管 Q_{201}的 e、b、c 极电压分别为 6.9V、6.7V、0V，情况属正常。再检查 Q_{201}外围元件，并无损坏。用示波器观察发射极波形，发现波形正常，故消隐电路无问题。用万用表测量视放管 Q_{911}、Q_{912}、Q_{913}的集电极电压为 0V，再测量 D_{302}负极对地电压为 0V。检查 R_{316}、D_{302}、C_{320}发现 D_{302}开路损坏。由于视放末级集电极电压是由行输出变压器⑨脚的行逆程脉冲经 D_{302}整流、C_{320}滤波后得到的，电压值约为 DC200V。现 D_{302}开路，不能整流送出 200V 电压，故视放电路不能正常工作，造成屏幕出现回扫线。更换 D_{302}后开机，回扫线消失，图像正常。

〔故障 15〕一台 CH－A 型游戏机开机后电源盒指示灯亮，有±5V、＋12V 电压输出，但扫描板上 2A 保险丝熔断。

分析检修：根据现象初步判断扫描板行扫描电路有故障。断开行输出管 TR_{403}的集电极，接一个 220V/40W 灯泡做假负载，换上新保险丝，通电测 C_{505}正极对地电压 DC120V 正常。说明整流、滤波、稳压电路正常。用万用表 R×1k 档测行管 TR_{403}的 e、c 极正反电阻只有 35Ω，可知行管 TR_{403}被击穿。此行管可用 D900、D1427、D1554、2SD869、2SD870 等代换。换上新管后通电试机，游戏机工作一切正常。以上原因为行管 TR_{403}击穿，流过电流很大，致使扫描板电源部分输出电流增大而烧毁保险丝。

〔故障 16〕一台威达机无光栅，无图像，有伴音。

分析检修：造成无光栅可能是扫描板的行扫描电路有问题。行扫描电路由集成电路 TA7609AP、RC 定时振荡电路、行激励管 Q_{202}、激励变压器 T_1、行输出管 Q_{203}、行输出变压器 FBT、行偏转线圈及其它相关元件组成。行输出级除了供高压、聚焦电压、加速电压、灯丝电压外，还提供＋B_2 14.2V、＋B_3 15.4V 和＋B_4 17.5V 给扫描板其它部分。可根据各元器件的关系，逐步检修。首先用万用表电阻档测量 Q_{202}、T_1、Q_{203}等元件均良好，检查行输出变压器

也正常。为了更准确地判断，采用外加电源法进行判别。即将 R_{321}断开，在 D_{321}的正极端外加14V 稳压电源代替原来的 14.2V 电压。接好电路后开机，这时电视机工作正常，光栅也正常，故判定 TA7609AP、Q_{202}、T_1、Q_{203}、FBT 等元件均未损坏，问题在开机的瞬间，TA7609AP 未工作，没有送出振荡信号。在开机瞬间+B_1 110V 电源经电阻 R_{323}将电压送至TA7609AP 的第⑮脚，给集成电路提供电源，同时还经 R_{212}给行激励管加一个电信号，使其能正常工作。检查 R_{323}和 R_{212}发现 R_{323}开路，换上一只同规格的 R_{323}后，拆去外加电源，连好电路并重新开机，故障排除。

〔故障 17〕一台威达机在水平方向上出现同一内容多个画面重叠，并伴有行幅变化。

分析检修：水平方向上出现多个重叠画面的故障现象，是行扫描振荡频率偏低太多，超出行频捕捉范围，使电脑板送来的同步信号不能使行振荡信号同步，从而导致屏幕上出现重叠闪烁的图像，且行幅会变大。

该机的行振荡电路由集成电路 TA7609AP 及第②脚的外围元件组成。其振荡频率由RC 定时电路和触发电平所决定。电源经 R_{207}、T_{208}、V_{202}向 C_{206}充电并决定充电时间常数；C_{206}经集成电路内部元件放电并决定放电时间。本故障仅是行振荡频率降低，表明集成电路TA7609AP 基本正常，重点检查其外围元件。检查发现：C_{206}完好，R_{207}和 V_{202}也正常，但是R_{208}的阻值变大，从而使行振荡频率变低，引起此现象。更换 R_{208}后，开机再稍调整 V_{202}，图像恢复正常。

〔故障 18〕一台威达机无光栅，无图像。

分析检修：用万用表测+B_1 110V 直流稳压电源正常。再测+B_2 14.2V、+B_3 15.4V、+B_4 17.5V 均无电压，这三级电压是由行输出变压器抽头电压整流后得到，说明行扫描电路存在问题。用示波器测试集成电路 TA7609AP 第④脚波形，在开机瞬间，有行振荡脉冲输出，说明 TA7609AP 基本正常。再检测行激励管 Q_{202}集电极波形，发现其幅度过小。用万用表测试该管各脚电压，都正常。再拆下 Q_{202}测试，发现该管的 β 值很小，说明该管的放大能力大大下降，无法将 TA7609AP 送来的行振荡信号放大到足够的幅度，故不能使行输出管工作于饱和及截止状态，因此无+B_2、+B_3、+B_4 组电压，也无高压。更换合格的 Q_{202}后，故障排除。

〔故障 19〕一台 LY 系列游戏机场线性不良，且有拉丝现象。

分析检修：根据现象可知，场扫描电路产生了高频寄生振荡。一般情况是场扫描电路的振荡级到推动级的场扫描信号的高次谐波未抑制干净，而引起的场扫描电路自激现象。用万用表检测行、场扫描集成电路 HA11235 的各脚直流电压均正常。

从该集成块内部电路结构可知，在第①脚和第②脚之间所接电容 C_{408}(560pF)引入高频负反馈，第③脚和第④脚之间的 C_{407}(47pF)对集成电路内的差分放大器引入高频共模信号(如图 1－23)所示。C_{408}、C_{407}都是用来防止高频寄生振荡，使电路工作稳定的。用万用表检查这两只电容未发现漏电现象，但若是电容开路或容量减少，则万用表无法测出。用代换法，即用一只同容量的电容器，搭在 C_{407}和 C_{408}上。当搭接在 C_{408}两端时，光栅有所改善，说明 C_{408}使用时间长已失效。换上一只新的 560pF 电容，继续检查，发现印制板沉积着较厚的灰尘，空气干燥时影响还不明显，当环境较潮湿时，线路间就会产生漏电现象。用无水酒精清洗再用吹风机吹干后开机，故障排除。

〔故障 20〕一台威达机开机，伴音正常但无光栅，几分钟后才逐渐出现暗淡的光栅和模糊不清的图像，再过约 30 分钟后才能看到正常的清晰图像，同时机器能稳定工作下去。这时关机后几秒钟重新开机，一切能正常工作，但关机数小时后再开机，又会出现上述不正常现象。

分析检修：根据故障现象 30 分钟后才能正常工作，说明这故障是比较特殊的软故障。为了确定故障存在的位置，首先对该机进行直观检查，并未发现异常情况，电路如图 1－17 所示。先用万用表测量稳压电源输出的＋110V 直流电压正常。然后用示波器观察输出管 Q_{203} 集电极有正常的脉冲电压波形，再将示波器接到行输出变压器第⑤脚观察也有正常的脉冲电压输出（该电压加到显像管上作为灯丝电压）。用万用表测 $+B_2$ 14.2V、$+B_3$ 15.4V、$+B_4$ 17.5V 直流电压均正常。上述检查分析表明，故障很可能出在高压电路中。用万用表测量聚焦电压和加速极电压发现都偏低（与同种机正常值相比较），调整聚焦和加速极电位器旋钮，屏幕上的图像清晰度和亮度均有变化，但变化范围很小。拔下显像管座和高压帽重新测量，测得电压和上述一致。后用万用表监测，发现开机后聚焦电压和加速电压都逐渐升高，30 分钟后两电压都上升到正常值，这时屏幕上的光栅和图像都恢复正常。可以确定故障是由于行输出变压器 FBT 内高压整流不良造成的。更换上一只同型号的行输出变压器后，一切正常。

三、电脑板部分

〔故障 1〕一台《街霸九代》电脑板不能"中拳"，其余动作正常。

分析检修：通常情况下，游戏机出现上、下、左、右、发射、开始、投币等键失效，大多属微动开关及接触性故障。但电脑板元器件的损坏也会造成上述现象。首先，检查"中拳"微动开关及其连线和 28 位插座与电脑板的接触均良好。故障可能出在电脑板 I/O 接口电路，当游戏操作者按动"中拳"键时，在 A_3 上产生高、低电平。在 M 为高电平时，信号由 A 组传向 B 组，再用示波器观察 B_3 脚无高、低电压的输出波形，但在按动其他几个按键时，HD74LS245 有输出波形。检查电阻排 RA_5 阻值正常，怀疑 HD74LS245 出故障。更换 HD74LS245 后，开机按"中拳"键，动作恢复正常。

〔故障 2〕一台《蜘蛛》游戏机开机无任何显示。

分析检修：检查开关电源无问题，再检查扫描板 R、G、B、S 信号输入端，发现无信号输出，检查插槽与电脑板的接触良好，说明电脑板有故障，使得无信号输出。用示波器观察系统总线波形，发现无波形输出，说明 CPU6800 未工作。测量 CPU 时钟信号，正常，但测第⑱脚 $\overline{\text{Reset}}$ 为低电平，使程序不能向下继续执行。其复位电路如图 4－2 所示。接通电源，＋5V 通过 10kΩ 电阻向电容充电，电位在很短时间内由"0"状态跳变到"1"状态，通过 HD74LS14 两次反向放大，输入可编程逻辑器件 GAL16V8 的第⑧脚，再由其第⑲脚送到 CPU6800 的第⑱脚。当正常工作时，第⑱脚应为高电平"1"，现在经实测约是 0.3V，所以，使得 CPU 一直处于复位状态。再测量 HD74LS14 第③脚为 4.9V，第⑫脚为 0.1V，此反相器在工作正常情况下，第⑪脚为 0.1V，第⑩脚为 0.2V，断开负负载

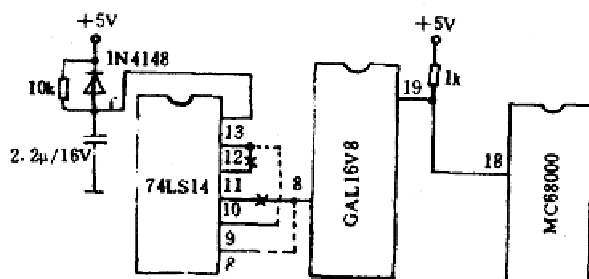


图 4－2 MC68000 复位电路

GAL16V8 的第⑧脚，HD74LS14 的第⑩脚仍为 0.2V，说明此反相器已损坏。由于 HD74LS14 的第⑧、⑨脚未用，所以将第⑪、⑫断开，然后将第⑫脚连接到第⑨脚，再将 HD74LS14 的第⑩脚与 GAL16V8 的第⑧脚断开，将 HD74LS14 的第⑧脚接到 GAL16V8 的⑧脚，如图 4－2 所示。接通电源试机，图像正常。

〔故障 3〕一台《麻将机》无图无声，呈灰白色光栅。

分析检修：将一块电脑板换上，游戏机工作正常，说明故障出在电脑板上。检查电脑板上＋5V 和＋12V 电压正常，用示波器观察 R、G、B、S 信号，发现波形不正常。麻将机的主要器件为 27C010、HM6264、TMPZ84C015 和 MC6845 等。观察 MPU TMPZ84C015 的数据位脉冲都存在，说明 MPU 的工作条件都符合要求。测量 MC6845 的第㊴、⑩脚水平、垂直同步信号，发现第㊴脚为恒定电平，可能是 MC6845 损坏。换一块新的 MC6845 后，仍然无图无声，说明故障在主程序存储器和静态存储器部分。用示波器观察静态 RAM 任何一个 O/I 端，在打开电源的瞬间，示波器上先有跳变的脉冲波形，然后变成恒定的脉冲波形，说明 MPU 已执行了若干条程序指令后才停止，故障是由于静态 RAM 不正常或损坏。若主程序存储器损坏，则静态 RAM 的 I/O 端口无脉冲波形。HM6264AP－12 是 CMOS 的静态 RAM，当到达几百伏静电时就可能损坏，而人体可达到几百伏甚至几千伏的静电。换上新的静态 RAM 后机器恢复正常。

〔故障 4〕一台《麻将机》无声音，图像程序运行正常。

分析检修：检查扬声器及其连线正常，电脑板与其插座接触良好，说明电脑板声音系统无输出。电脑板声音合成和功放通道如图 4－3 所示。

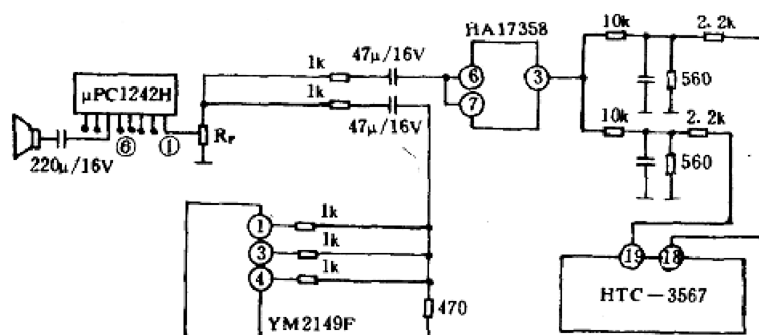


图 4－3 声音合成和放大通道

音乐的节奏和音乐声音分别从 HTC－3567（μM4567）第⑲脚和⑱脚输出，送到两单元线性运算放大器 HA17358 的第③脚。通过集成运放由电解电容耦合到音量电位器 R_p 上，同时由电子音乐发生器 YM2149F 产生的"EFFECT"音响效果也加到电位器上。然后经过 5.8W 单声道音频功率放大器 μPC1242H 的放大，由第⑥脚输出到扬声器。用镊子碰触电位器滑点（即功放 μPC1242H 第①脚），若扬声器无感应噪声，说明 μPC1242H 未工作。测量＋12V 电源正常，再检查 220μF/16V 耦合电容，发现损坏，更换新电容后声音恢复正常。通常电脑板无声音输出是由于通道上耦合电容失效。如果碰触功放集成块第①脚有感应噪声，则故障在声音合成系统或运放的传输通道上，可以从 YM2149F 第③脚和 HTC－3567 的第⑱、⑲脚有无波形进一步追查故障。

〔故障 5〕一台《西部牛仔》电脑板开机后无图像，无声音。

分析检修：检查开关电源+5V、+12V均正常，更换一块新电脑板工作正常，说明故障出在电脑板上。用示波器测量CPU MC68000的复位信号和时钟信号都正常。然后再用示波器观察MC68000的地址和数据总线，如果MC68000第③脚为恒定低电平，并在接通电源时，第③脚无跳变脉冲，则检查总线驱动器74LS245。取下电脑板，用万用表测量第③脚对地电阻，其阻值仅只有几欧姆。第③脚是数据线D_2，与5个74LS245相连，经逐一检查，其中一只损坏。更换后，机器恢复正常工作。

〔故障6〕一台《快打三代》电脑板开机后屏幕为杂乱无章的彩色方块。

分析检修：用万用表检查电脑板上+5V、+12V电源正常，用示波器观察MC68000第⑮脚的CLK信号和第⑱脚的$\overline{\text{Reset}}$信号都正常，观察其地址总线和数据总线都为正常的脉冲波形，但无跳变脉冲，因此系统处于HALT停止状态，故障在控制信号或程序存储器部分。不同电脑板节目其控制信号不同，一般采用专用集成电路(ASIC)中的门阵列(Gate Array)和可编程逻辑器件PLD(Programmable Logic Device)。先检查主程序存储芯片是否工作正常，如果工作不正常，则系统不能被启动。应从以下三个方面检查主存储器：(1)存储器的片选信号，若此信号不正确，则该芯片未被选中；(2)程序的数据是否被正确读出和执行；(3)主程序芯片的地址是否正确。经仔细检查，发现芯片有一位地址未加在程序存储器上，因而不能选择EPROM中正确的存储单元，程序就不能运行，更换后机器恢复正常。

〔故障7〕一台《麻将》机开机后无图无声，显像管呈灰白色光栅。

分析检修：检查电脑板工作电压+5V和+12V均正常，R、G、B、E、S信号线接触良好。用示波器观察三基色和同步信号无波形输出，说明电脑板未工作。这种情况比较复杂，首先应怀疑主程序存储器AM27C010、静态RAM HM6264AP－12。MPU MTPZ84C015以及CRT控制器芯片MC6845，其中任何一块IC损坏，电脑板都不工作。

用示波器观察MTPZ84C015的数据线有脉冲波形，因此不能判断MPU损坏或工作条件未满足。MC6845通过74LS245双向传输器与处理器总线相连，第㊴脚和第㊵脚分别输出水平和垂直同步信号。观察第㊴脚有64μs的周期脉冲波形，第㊵脚有18ms左右的周期脉冲，说明在EPROM中主程序存储器和静态RAM工作正常。着重检查MC6845，其第㉝～㉖脚是数据D_0～D_7，用示波器测量发现第㉛脚D_2是稳定电压，没有脉冲波形。第㉛脚通过74LS245第⑯脚与MPU相连，MPU数据波形未传输到74LS245第⑯脚，说明74LS245某一组损坏，更换后开机图像声音恢复。

〔故障8〕一台《麻将》机在停电后再开机，游戏者的分数就丢失。

分析检修：麻将板、扑克板、赛马板都设有掉电保护电路，在掉电检测电路的配合下，一经断电，外加电池只对RAM供电，以保持信息不丢失。麻将板在正常工作时，HM6264AP－12接+5V，在进入掉电保护后，其第㉖、㉘脚都由+5.5V电池供电，实际供电电压只有+4V左右。

图4－4为掉电保护电路。在开机后，若该电路正常，则显示“BACK UP OK”(即信息备份正常)；若该电路不正常，则显示“BACK UP ERROR”(即备份错误)。在不通电情况下，用万用表测HM6264AP－12第⑳、㉖、㉘脚应为+4V，实测为0V，因此在断电后信息丢失。另外，电解电容220μF/16V损坏，也造成信息丢失。

〔故障9〕一台《三国志》电脑板开机时声音正常，过5分钟后，声音失真，最后无声。摸功

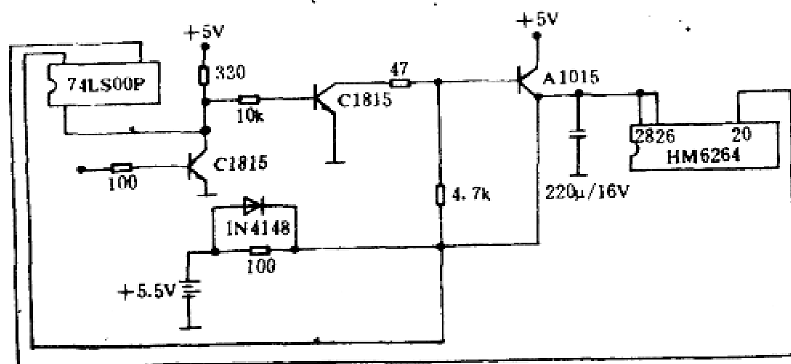


图 4－4　掉电保护电路

放块烫手。

分析检修：游戏机中的声音信号直接来自电脑板中各信号合成，由场记数输出，且受CPU控制，然后经数模转换、前置放大送至功放电路。因此，声音不正常时，首先分析判断故障部位，确定是CPU或是前置级或是功放级的问题。检查时，发现该机功放集成块烫手。先将供给μPC1241H的＋12V电源断开（切断第⑧脚与＋12V电源之间连线），让功放电路停止工作。开机后用高阻（800Ω）耳机听音量电位器上端，声音一直正常，故可断定功放块本身不良。将万用表直流500mA档串入第⑧脚与12V之间，音量电位器旋于中间，开机观察电流指针摆动于35mA左右，过一段时间后，电流随着时间的延续而增大，最后超过400mA且功放集成块烫手。检查功放集成块外围各元件都完好，更换伴音功放集成块后，开机声音恢复正常。

〔故障10〕一台《铁面快打》电脑板，开机时声音很小、音量电位器调在最大位置时声音一样小，但声音不失真。

分析检修：其功放电路如图4－5所示。功放块为μPC1242H（μPC1242H与μPC1241H引脚排列互成轴对称，可翻面直接代换）。首先检查音量电位器阻值是否能按正常规律变化。再将高阻耳机接于音量电位器的中端，调节电位器，若能听到声音有规律地变大或变小，则说明电位器正常。用万用表直流10V档测功放集成块第①脚与地的电压为6V，属正常电压值范围。再用直流500mA档串接于第①脚与＋12V之间，电流指针摆动于35mA左右，说明功放工作电流也正常。拆下第③脚470μF电容检查，发现失效。更换新电容后，开机声音正常。

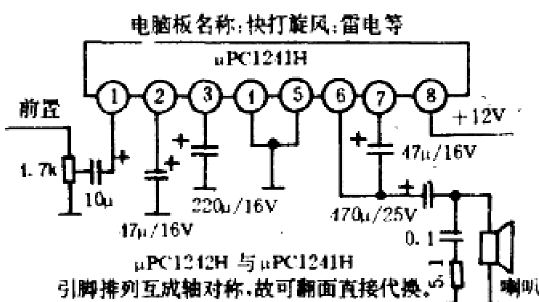


图 4－5　《铁面快打》功放电路

〔故障11〕一台《捉虫敢死队》开机声音微弱，一分钟后功放集成块C1181H3发烫。

分析检修：其功放电路如图4－6所示（有些电脑板此功放块用C1182H3，C1181H3与C1182H34引脚排列互成轴对称，故可翻面直接代换）。检查集成块第⑦脚供电电压＋12V正常。测第①脚直流电压正常。用万用表交流档检测第①脚电压，调节音量电位器，发现第①脚电压变化正常。检查第③、④脚之间的电解电容正常。断开喇叭接线柱一端，用万用表R×1Ω档检查喇叭正常。再拆下输出耦合电解电容检测，发现其漏电。换上同规格的新电解

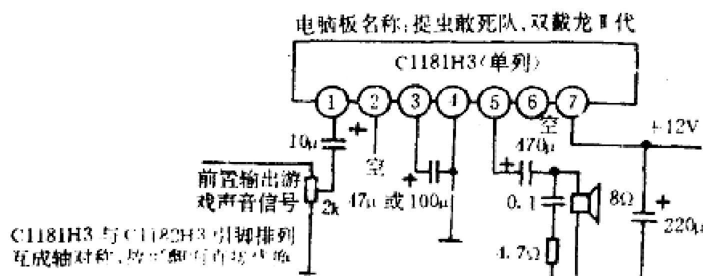


图4-6 《捉虫敢死队》功放电路

电容后开机，故障排除。此故障原因是耦合电容漏电后，从第⑤脚经喇叭的直流电流增大得很多，致使功放集成块发烫，此情况会烧坏功放集成块或烧坏喇叭。

〔故障12〕一台《勇士们》电脑板，游戏图像正常，无声音，集成块LA4460开机不久便烫手。

分析检修：其功放电路如图4—7所示。用万用表直流50V档测集成块第⑩脚供电电压为＋12V，并无升高。将供给LA4460的＋12V电源断开(切断第⑩脚与＋12V电源之间连线)，使功放电路停止工作。然后开机，用高阻耳机监听音量电位器上端，若声音正常，则功放以前的电路正常，问题出在功放电路本身。检查喇叭及第⑦、⑨脚电阻电容正常。用万用表直流500mA档串接于第⑩脚与12V电源之间，把音量电位器置于中间位置，测得电流值超过400mA，且集成块很烫手。再检查第④、⑤、⑥脚外围元件均完好。更换功放集成块LA4460后，声音恢复正常。

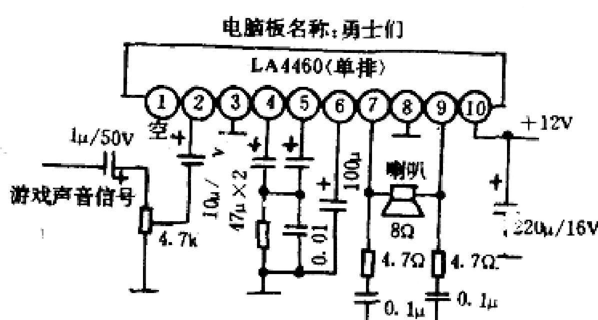


图4—7 《勇士们》功放电路

此功放集成电路可用TDA2002集成块按图4—8线路改装代用，但是TDA2002功率要比LA4460稍小。LA4460价贵且比TDA2002难购。

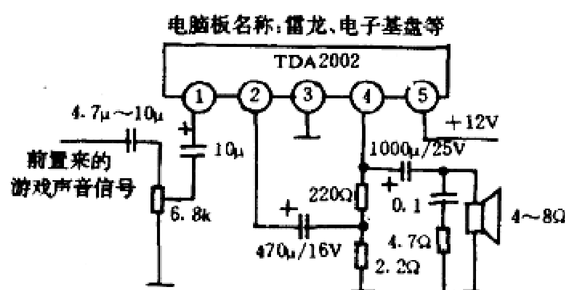


图4—8 《雷龙》功放电路

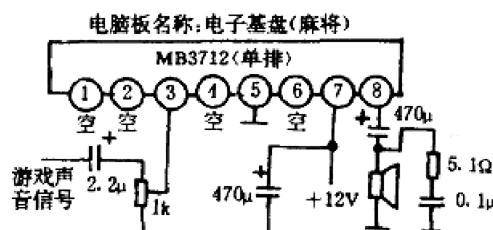


图4—9 《电子基盘》功放电路

〔故障13〕一台《电子基盘》电脑板，声音正常，但游戏图像中有网纹干扰。

分析检修：此电脑板功放电路如图4—9所示。本故障很容易误判为电脑板图像故障。根据从易到难、分段判断的检修原则，首先观察电脑板，没有发现异常情况。将功放集成块MB3712的第⑦脚与＋12V之间断开，此时，开机看到游戏图像清晰干净，无网纹干扰，只是无声音，故断定故障出在功放电路。此功放电路外围元件很少，用万用表检查各元件均良好。

检查电源第⑦脚退耦电解电容，发现其性能不良，将这 470μF 电容量更换上 1000μF 电容以后，开机故障排除。如果电源盒中＋12V 电源滤波效果不好，也会造成类似故障。

〔故障 14〕一台《飞虎队》电脑板，图像正常，无声音，功放集成块 KA2210 烫手。

分析检修：此电脑板的功放电路如图 4－10 所示。首先，将喇叭线的一端焊下，用万用表 R×1Ω 档测量检查发现喇叭完好。检查第⑧、⑩脚与喇叭连接的电解电容正常。测第⑨脚电源供电＋12V 正常。用高阻耳机听音量电位器上端，声音维持正常，故故障出在功放电路本身，细心检查功放集成外围元件均完好。用一块新的功放集成块 KA2210 代换，开机，声音恢复正常。

图 4－10 《飞虎队》功放电路

第五章　大型游戏机元器件的代换

大型游戏机的损坏，多数是某个元器件的损坏。本章分别介绍集成电路的代换、行输出变压器的代换、电源变压器的代换、开关电源盒的代换和显像管的代换。

第一节　集成电路的代换

一、4000B 系列数字电路代换表

型　号	名　称	代换型号
4000B	3 输入端双或非门加反相器	CC4000B CD4000B/UB HCC4000B HD14000UB HEF4000B MC14000UB MN4000B SCL4000B TC4000BP TP4000B 5G4000
4001B	2 输入端四或非门	BU4001B CC4001B CD4001B/UB CH4001 F4001 HCC4001 HCF4001 HD14001B HEF4001B/UB LC4001B M4001BP MB84001B MC14001B MN4001B MSM4001B NJU4001B SCL4001B TC4001BP TP4001B μPD4001BC 5G4001
4002B	4 输入端双或非门	CC4002B CD4002B/UB F4002 HCC4002B HD14002B HEF4002B M4002BP MB4002B MC14002B/UB MN4002B MSM4002B SCL4002B TC4002BP TP4002B μPD4002B
4006B	十八位移位寄存器	CC4006B CD4006B CH4006 F4006 HCC4006B HD14006B HEF4006B M4006BP MC14006B MN4006B SCL4006B TC4006B TP4006B μPD4006BC
4007B	双互补对加反相器	BU4007UB CC4007B CD4007UB CH4007 F4007 HCC4007UB HD14007UB M4007UBP MC14007UB MN4007UB MSM4007UB SCL4007UB TC4007UBP TP4007B
4008B	四位并行全加器	CC4008B CD4008B CH4008 F4008 HCC4008B HD14008B MB84008B MC14008B MN4008B MSM4008 SCL4008B TC4008BP TB4008B
4009B	六反相缓冲器	CC4009B CD4009B/UB CH4009 TC4009B
4014B	八位并入或串入/串出移位寄存器	CC4014B CD4014B CH4014 F4014B HCC4014B HD14014B HEF4014B MB84014B MC14014B MN4014B MSM4014B SCL4014V TC4014B TP4014B μPD4014BC
4015B	双四位串入/并出移位寄存器	BU4015B CC4015B CD4015B CH4015B HCC4015B HD14015B HEF4015B LC4015B M4015BP MB84015B MC14015B MN4015B MSM4015B SCL4015B TC4015BP TP4015B μPD4015BC
4016B	四模拟开关	BU4016B CC4016B CD4016B F4016 HCC4016B HD14016B HEF4016B M4016B MB84016B MC14016B MN4016B MSM4016B MN4016B MSM4016B SCL4016B TC4016BP TP4016B
4017B	十进制计数器/分频器	CC4017B CD4017B CH4017 F4017 HCC4017B HD14017B HEF4017B M4017BP MB84017B MC14017B MN4017B MSM4017B SCL4017B TC4017BP TP4017B μPD4017BC

续表

型　号	名　称	代换型号
4018B	可预置 1/N 计数器	CC4018B CD4018B HCC4018B HD14018B HEF4018B M4018BP MC14018B MN4018B SCL4018B TC4018BP
4019B	四与或选择器	CC4019B CD4019B HCC4019B HEF4019B LC4019B M4019BP MB84019B MC14019B MN4019B MSM4019B NJU4019B SCL4019B TC4019BP μPD4019BC
4020B	十四级二进制计数器	CC4020B CD4020B F4020 HCC4020B HD14020B HEF4020B LC4020B M4020BP MB84020B MC14020B MN4020B MSM4020B NJU4020B SCL4020B TC4020BP TP4020B μPD4020BC
4021B	八位移位寄存器	CC4021B CD4021B F4021B HCC4021B HD14021B HEF4021B M4021BP MB84021B MC14021B MN4021B MSM4021B NJU4021B SCL4021B TC4021BP TP4021B μPD4021BC
4022B	八进制计数器/分频器	CC4022B CD4022B CH4022B F4022B HCC4022B HCF4022 HD14022B HEF4022B M4022BP MB84022B MC14022B MN4022B MSM4022B SCL4022B TC4022BP
4023	3 输入端三与非门	CC4023B CD4023B/UB F4023 HCC4023B HD14023B HEF4023B LC4023B M4023BP MB84023B MC14023B/UB MN4023B MSM4023B SCL4023B TC4023BP TP4023B μPD4023BC
4024B	七级二进制计数器	BU4024B CC4024B CD4024 CH4024 HCC4024B HD14024B HEF4024B M4024BP MB84024B MC14024B MN4024B MSM4024B SCL4024B TC4024BP μPD4024BC
4025B	3 输入端三或非门	CC4025B CD4025B/UB F4025B HCC4025B HCF14025B HD14025B HEF4025B M4025BP MB84025B MC14025B/UB MN4025B MSM4025B SCL4025B LC4025B TC4025BP TP4025B μPD4025BC
4026B	十进制计数/译码/驱动器	CC4026B CD4026B HCC4026B SCL4026 5G4026
4027B	双 J－K 触发器	BU4027B CC4027B CD4027B CH4027 F4027 HCC4027B HD14027B HEF4027B LC4027B M4027BP MB84027B MC14027B MN4027B MSM4027B NJU4027B SCL4027B TC4027BP TP4027B μPD4027BC
4028B	BCD—十进制译码器	BU4028B CC4028B CD4028B CH4028 F4028 HCC4028B HCF4028B HD14028B HEF4028B LC4028B M4028BP MB84028B MC14028B MN4028B MSM4028B SCL4028B TC4028BP μPD4028BC
4029B	四位可预置可逆计数器	CC4029B CD4029B HCC4029B HEF4029B M4029BP MB84029B MC14029B MN4029B MSM4029B SCL4029B TC4029BP μPD4029BC
4030B	四异或门	BU4030B CC4030B CD4030B HCC4030B HEF4030B M4030BP MN4030B MSM4030B NJU4030B SCL4030B TC4030BP μPD4030BC
4031B	64 位静态移位寄存器	CC4031B CD4031B HCC4031B HEF4031B MN4031B
4032B	三极串行全加器（"1"输出）	CC4032B CD4032B HCC4032B HD14032B MC14032B MSM4032 TC4032BP
4033B	十进制计数/译码/驱动器	CC4033B CD4033B HCC4033B SCL4033B
4034B	双 8 位总线寄存器	CC4034B CD4034B HCC4034B HD14034B MC14034B MSM4034 SCL4034B TC4034BP μPD4034BC
4035B	四位并入/并出移位寄存器	CC4035 CD4035B CH4035 HCC4035B HD14035B HEF4035B M4035BP MB84035B MC14035B MN4035B MSM4035B SCL4035B TC4035BP TP4035B μPD4035BC

续表

型 号	名 称	代换型号
4038B	三极串行全加器	CC4038B CD4038B HCC4038B HD14038B MC14038B MSM4038 TC4038BP
4040B	十二级二进制计数器	CC4040B CD4040B CH4040B F4040 HCC4040B HD14040B HEF4040B LC4040B M4040BP MB84040B MC14040B MN4040B MSM4040B NJU4040B SCL4040B TC4040BP TP4040B μPD4040BC
4041B	四原码/补码缓冲器	CC4041B CD4041B/UB HCC4041UB HEF4041B MN4041B NJU4041B SCL4041UB
4042B	四D锁存触发器	BU4042B CC4042B CD4042B CM4042 F4042 HCC4042B HD14042B HEF4042B M4042BP MC14042B MN4042B MSM4042B SCL4042B TC4042BP μPD4042BC
4043B	四R/S锁存器(或非三态)	CC4043B CD4043B CM4043 HCC4043B HD14043B HEF4043B M4043BP MC14043B MN4043B MSM4043B SCL4043B TC4043BP μPD4043BC
4044B	四R/S锁存器(与非三态)	CC4044B CD4044B CH4044 HCC4044B HD14044B HEF4044B M4044BP MC14044B MN4044B MSM4044B SCL4044B TC4044BP μPD4044BC
4045B	二十一级计数器	CC4045B CD4045B HCC4045B
4046B	锁相环	CC4046 CD4046B MC14046B MN4046B
4047B	单稳/无稳态多谐振荡器	CC4047B CD4047B HCC4047B HEF4047B MN4047B SCL4047B TC4047BP
4048B	8输入端多功能三态门	CC4048B CD4048B HCC4048B
4049B	六反相缓冲器	BU4049UB CC4049B CD4049B/UB F4049 HCC4049UB HD14049UB HEF4049B LC4049B M4049BP/UBP MB84049B MC14049UB MN4049B MSM4049UB NJU4049B SCL4049UB TC4049BP TP4049B μPD4049UBC
4050B	六同相缓冲器	BU4050B CC4050B CD4050B F4050 HCC4050B HD14050B HEF4050B LC4050B M4050BP MB84050B MC14050B MN4050B MSM4050B NJU4050B SCL4050B TC4050BP TP4050B μPD4050BC
4051B	单8通道模拟开关	BU4051B CC4051B CD4051B HCC4051B HD14051B HEF4051B M4051BP MB84051B MC14051B MN4051B MSM4051B NJU4051B SCL4051B TC4051BP μPD4051BC
4052B	双4通道模拟开关	BU4052B CC4052B CD4052B F4052 HCC4052B HD14052B HEF4052B M4052BP MB84052B MC14052B MN84052B MSM4052B NJU4052B SCL4052B TC4052BP TP4052B μPD4052BC
4053B	三2通道模拟开关	BU4053B CC4053B CD4053B F4053 HCC4053B HD14053B HEF4053B M4053BP MB84053B MC14053B MN4053B MSM4053B NJU4053B SCL4053B TC4053BP TP4053 μPD4053BC
4054B	4段液晶显示驱动器	CC4054B CD4054B HCC4054B MSM4054 NJU4054B TC4054BP
4055B	BCD——7段译码器/液晶显示驱动器	CC4055B CD4055B HCC4055B NJU4055B TC4055BP
4056B	BCD——7段译码器/液晶显示驱动器	CC4056B CD4056B HCC4056B NJU4056B TC4056BP
4057	四位算术逻辑单元	CC4057 CD4057
4059	可编程1/N计数器	CC4059 CD4059 HEF4059B MN4059

续表

型　号	名　称	代换型号
4060	十四级二进制计数/分频/振荡器	CC4060B CD4060B CH4060 HCC4060B HEF4060B MB84060B MC14060B MN4060B SCL4060B
4063B	四位数字比较器	CC4063B CD4063B HCC4063B HD14063B M4063BP MSM4063B TC4063BP μPD4063BC
4066B	四双向模拟开关	BU4066B CC4066B CD4066B F4066 HCC4066B HD14066B HEF4066B LC4066B M4066BP MB84066B MC14066B MN4066B MSM4066B NJU4066B SCL4066B TC4066BP TP4066B μPD4066BC 5G4066
4067B	单16通道模拟开关	CC4067B CD4067B HCC4067B HEF4067B MN4067B
4068B	8输入端与非/与门	CC4068B CD4068B HCC4068B HD14068B HEF4068B M4068BP MB84068B MC14068B MN4068B MSM4068B SCL4068B TC4068BP μPD4068BC
4069B	六反相器	BU4069B CC4069B CD4069B/UB F4069 HCC4069UB HD14069UB HEF4069UB LC4069UB M4069UBP MB84069B MC14069UB MN4069UB MSM4069B NJU4069UB SCL4069UB TC4069UBP TP4069UB μPD4069UBC
4070B	2输入四异或门	BU4070B CC4070B CD4070B CM4070 HCC4070B HD14070B HEF4070B LC4070B MB84070B MC14070B MN4070B SCL4070B
4071B	2输入端四或门	CC4071B CD4071B CH4071 F4071 HCC4071B HD14071B HEF4071B LC4071B M4071B MB84071B MC14071B MN4071B MSM4071B NJU4071B SCL4071B TC4071BP TP4071B μPD4071BC
4072B	4输入端双或门	CC4072B CD4072B F4072 HCC4072B HD14072B HEF4072B M4072BP MB84072B MC14072B MN4072B MSM4072B SCL4072B TC4072BP TP4072B μPD4072BC
4073B	3输入端三与门	CC4073B CD4073B F4073 HCC4073B HD14073B HEF4073B LC4073B M4073BP MB84073B MC14073B MN4073B MSM4073B SCL4073B TC4073BP TP4073B μPD4073BC
4075B	3输入端三或门	CC4075B CD4075B F4075 HCC4075B HD14075B HEF4075B LC4075B M4075B MB84075B MC14075B MN4075B MSM4075B NJU4075B SCL4075B TC4075BP TP4075B μPD4075BC
4076B	四D型寄存器	CC4076B CD4076B HCC4076B HD14076B HEF4076B M4076BP MC14076B MN4076B SCL4076B TC4076BP
4077B	2输入四异或非门	CC4077B CD4077B HCC4077B HD14077B HEF4077B LC4077B M4077B MB84077B MC14077B MN4077B NJU4077B SCL4077B TC4077B
4078B	8输入端或非/或门	CC4078B CD4078B F4078B HCC4078B HD14078B HEF4078B M4078B MB84078B MC14078B MN4078B MSM4078B SCL4078B TC4078BP μPD4078B
4081B	2输入端四与门	BU4081B CC4081B CD4081B CH4081 F4081 HCC4081B HD14081B HEF4081B LC4081B M4081BP MB84081B MC14081B MN4081B MSM4081B NJU4081B SCL4081B TC4081BP TP4081B μPD4081BC
4082B	4输入端双与门	CC4082B CD4082B CH4082B F4082 HCC4082B HD14082B HEF4082B LC4082B M4082BP MB84082B MC14082B MN4082B MSM4082B SCL4082B TC4082BP μPD4082BC
4085B	双2×2输入端与或非门	CC4085B CD4085B HCC4085B HEF4085B MN4085B MSM4085B SCL4085B TC4085BP
4086B	四2输入端与或非门	CC4086B CD4086B HCC4086B HEF4086B MN4086B MSM4086B SCL4086B TC4086BP

续表

型　号	名　称	代换型号
4089B	二进制系数乘法器	CC4089 CD4089B HCC4089B
4093B	四 2 输入端施密特与非门	BU4093B CC4093B CD4093B F4093 HCC4093B HD14093B HEF4093B LC4093B M4093BP MC14093B MN4093B MSM4093B NJU4093B SCL4093B TC4093BP μPD4093BC
4094B	八级移位存贮总线寄存器	CC4094B CD4094B HCC4094B HEF4094B M4094BP MC14094B MN4094B MSM4094B SCL4094B TC4094BP μPD4094BC
4095B	J－K 触发器(J－K 同相输入)	CC4095B CD4095B HCC4095B
4096B	J－K 触发器(J－K 同相与反相输入)	CC4096B CD4096B HCC4096B
4097B	双 8 通道模拟开关	CC4097B CD4097B HCC4097B
4098B	双单稳态触发器	CC4098B CD4098B HCC4098B HEF4098B MC14098B
4099B	八位可寻址锁存器	CC4099B CD4099B HCC4099B M4099BP MC14099B MSM4099B SCL4099B TC4099BP μPD4099BC
40100B	32 位静态双向移位寄存器	CC40100B CD40100B HCC40100B
40101B	九位奇偶发生器/校验器	CC40101B CD40101B HCC40101B
40102B	可预置二位十进制减法计数器	CC40102B CD40102B HCC40102B TC40102BP
40103B	可预置八位二进制减法计数器	CC40103B CD40103B HCC40103B TC40103BP
40104B	四位双向移位寄存器(三态)	CC40104B CD40104B HCC40104B HEF40104B TC40104BP
40105B	先入先出寄存器	CC40105B CD40105B HCC40105B
40106B	六施密特触发器	CC40106B CD40106B CH40106 F40106B HCC40106B HEF40106B MC104016B NJU40106B
40107B	双 2 输入端与非缓冲器/驱动器(三态)	CC40107B CD40107B HCC40107B TC40107BP
40108B	4×4 多路寄存器(三态)	CC40108B CD40108B HCC40108B
40109B	四电平转换器	CC4019B CD40109B HCC40109B
40110B	十进制可逆计数/译码/锁存/驱动器	CD40110B CC40110B
40147B	10 线——4 线 BCD 优先编码器	CC40147B CD40147B MC140147B
40160B	可预置计数器(十进制非同步清零)	CC40160B CD40160B HCC40160B HD140160B HEF40160B M40160BP MC140160B MN40160B SCL40160B TC40160BP μPD40160BC

续表

型 号	名 称	代换型号
40161B	四位可预置计数器(二进制非同步清零)	CC40161B CD40161B HCC40161B HD140161B HEF40161B M40161BP MC140161B MN40161B SCL40161B TC40161BP μPD40161BC
40162B	可预置计数器(十进制非同步清零)	CC40162B CD40162B HCC40162B HD140162B HEF40162B M40162BP MC140162B MN40162BP SCL40162B TC40162BP μPD40162BC
40163B	可预置计数器(二进制非同步清零)	CC40163B CD40163B HCC40163B HD140163B HEF40163B M40163BP MC140163B MN40163B SCL40163B TC40163BP μPD40163BC
40174B	六D触发器	CC40174B CD40174B HCC40174B HD140174B HEF40174B M40174BP MC140174B MN40174B MSM40174B SCL40174B TC40174BP μPD40174BC
40175B	四D触发器	CC40175B CD40175B HD140175B HEF40175B MC140175B MN40175B MSM40175B TC40175BP μPD40175BC 5G40175
40181B	四位算术逻辑单元	CC40181B CD40181B HCC40181B
40182B	超前进位发生器	CC40182B CD40182B HCC40182B
40192B	BCD可预置可逆计数器(双时钟)	CC40192B CD40192 HCC40192B HEF40192B MN40192B MSM40192B SCL4092B TC40192BP μPD40192BC
40193B	二进制可预置可逆计数器(双时钟)	CC40193B CD40193 HCC40193B HEF40193B MN40193B MSM40193B SCL40193B TC40193BP μPD40193BC
40194B	四位双向移位寄存器(并行存取)	CC40194B CD40194B HCC40194B HEF40194B MN40194B MSM40194B SCL40194B TC40194BP μPD40194BC
40208B	4×4多路寄存器	CC40208B CD40208B MN40208B

二、4500系列数字电路代换表

型 号	名 称	代换型号
4500B	工业控制器	CC14500B CD4500B MC14500B
4501B	4输入端双与非门+2输入端或非/或门	CC14051B CH14051 HD14051UB MC14051UB TC4501BP μPD4501BC
4052B	可选通六反相器/缓冲器(三态)	CC4502B CD4502B CH4502 HCC4502B HD14052B HEF4502B MC14052B MN4502B MSM4502B SCL4502B TC4502BP
4503B	六同相缓冲器(三态)	BU4503B CC4503B CD4503B HCC4503B HD14053B M4503BP MC14053B MN4503B μPD4503BC
4504B	六电平转换器	MC14504B
4506B	双二组2输入可扩展与或非门	HD14506B MC14506B
4508B	双四位锁存器	CC4508B CD4508B HCC4508B HD14508B HEF4508B M4508BP MC14508B MN4508B MSM4508B SCL4508B TC4508BP μPD4508BC

续表

型号	名称	代换型号
4510B	BCD 可预置可逆计数器	CC4510B CD4510B HCC4510B HD14510B HEF4510B M4510BP MC14510B MN4510B MSM4510B NJU4510B SCL4510B TC4510BP μPD4510BC
4511B	BCD——7 段锁存/译码/驱动器	CC4511B CD4511B HCC4511B HD14511B HEF4511B M4511BP MC14511B MN4511B MSM4511B SCL4511B TC4511BP μPD4511BC
4512B	8 通道数据选择器	BU4512B CC4512B CD4512B HCC4512B HD14512B HEF4512B LC4512B M4512B MC14512B MN4512B MSM4512B SCL4512B TC4512BP μPD4512BC
4513B	BCD——7 段锁存/译码器/驱动器	CD4513B MC14513B μPD4513BC
4514B	四位锁存 4－16 线译码器("1"输出)	CC4514B CD4514B HCC4514B HD14514B HEF4514B M4514BP MC14514B MN4514B MSM4514B SCL4514B TC4514BP μPD4514BC
4515B	四位锁存 4－16 线译码器("0"输出)	CC4515B CD4515B HCC4515B HD14515B HEF4515B M4515BP MC14515B MN4515B MSM4515B SCL4515B TC4515BP μPD4515BC
4516B	二进制可预置可逆计数器	BU4516B CC4516B CD4516B F4516B HCC4516B HD14516B HEF4516B M4516BP MC14516B MN4516B MSM4516B NJU4516B SCL4516B TC4516BP TP4516B μPD4516BC
4517B	双 64 位静态移位寄存器	CC4517B CD4517B HCC4517B HD14517B HEF4517B MC14517B MN4517B SCL4517BU μPD4517BC
4518B	双 BCD 加法计数器	CC4518B CD4518B HCC4518B HD14518B HEF4518B M4518BP MB84518B MC14518B MN4518B MSM4518B NJU4518B SCL4518B TC4518BP μPD4518BC
4519B	四与或选择器	CC4519B CD4519B HD14519B HEF4519B MC14519B MN4519B TC4519BP μPD4519BC
4520B	双二进制加法计数器	CC4520B CD4520B HCC4520B HD14520B HEF4520B LC4520B M4520BP MB84520B MC14520B MN4520B MSM4520B NJU4520B SCL4520B TC4520BP μPD4520BC
4521B	二十四级分频器	CC14521B HD14521B HEF4521B M4521BP MC14521B MN4521B TC4521BP
4522B	可预置 BCD1/N 计数器	CC4522B CD4522B HD4522B HEF4522B MC14522B MN4522B SCL4522B TC4522BP μPD4522BC
4526B	可预置四位二进制 1/N 计数器	CC4526B CD4526B HD14526B HEF4526B MC14526B MN4526B SCL4526B TC4526BP μPD4526BC
4527B	BCD 系数乘法器	CC4527B CD4527B F4527B HCC4527B HD14527B HEF4527B MC14527B MN4527B SCL4527B TC4527BP TP4527B
4528B	双单稳态触发器	BU4528B CC4528B CD4528B HEF4528B LC4528B M4528BP MC14528B MN4528B TC4528BP μPD4528BC
4529B	双 4 通道模拟数据选择器	CC14529B CD4529B CH4529 HD14529B MC14529B
4530B	双 5 输入端"判多"逻辑	CC4530B HD14530B MC14530B TC4530BP μPD4530BC
4531B	十二位奇偶校验器	CC4531B CH4531 HD14531B HEF4531B MC14531B MN4531B SCL4531B TC4531BP
4532B	八位优先编码器	CC4532B CD4532B HCC4532B HD14532B HEF4532B M4532BP MC14532B MN4532B MSM4532B SCL4532B TC4532BP μPD4532BC

续表

型号	名称	代换型号
4534B	实时 5 位十进制计数器	HD14534B HEF4534B MC14534B MN4534B SCL4534B
4536B	可编程序计时器	CC4536B CD4536B HCC4536B HD14536B HEF4536B MC14536B
4538B	双精密单稳态触发器	BU4538B CC4538B CD4538B HCC4538B HD14538B HEF4538B M4538BP MC14538B MN4538B MSM4538B NJU4538B TC4538BP μPD4538BC
4539B	双四通道数据选择器	CC4539B HD14539B HEF4539B M4539BP MC14539B MN4539B MSM4539B TC4539BP μPD4539B
4541B	可编程序振荡器——计时器	CD4541B HD14541B HEF4541B MC14541B MN4541B
4543B	BCD－7 段锁存/译码/驱动器(LCD)	CC4543B CD4543B HD14543B HEF4543B MC14543B MN4543B TC4543BP μPD4543BC
4544B	BCD－7 段锁存/译码/驱动器(LCD)	CC14544B MC14544B
4547B	BCD－7 段锁存/译码/驱动器	CC4547B MC14547B
4549B	函数近似寄存器	CC4549B HD14549B MC14549B
4551B	四 2 通道模拟开关	BU4551B MC14551B
4553B	三位 BCD 计数器	CC4553B HD14553B MC14553B
4554B	2×2 位并行二进制乘法器	HD14554B MC14554B
4555B	双 4 选 1 译码器(高选中)	CC4555B CD4555B CH4555 HCC4555B HD14555B HEF4555B M4555BP MC14555B MN4555B MSM4555B SCL4555B TC4555BP μPD4555BC
4556B	双 4 选 1 译码器(低选中)	CC4556B CD4556B CH4556 HCC4556B HD14556B HEF4556B M4556BP MC14556B MN4556B MSM4556B SCL4556B TC4556BP μPD4556BC
4557B	1--64 位可变字长移位寄存器	CC4557B CH14557B HD14557B HEF4557B MC14557B MN4557B
4558B	BCD--7 段译码器	CC4558B HD14558B MC14558B
4559B	函数近似寄存器	CC4559B HD14559B MC14559B
4560B	NBCD 全[illegible]器	CC4560B CH14560 HD14560B MC14560B TC4560BP μPD4560BC
4561B	“9”求补电路	CC4561B HD14561B MC14561B TC4561BP μPD4561BC
4562B	128 位静态移位寄存器	CC4562B HD14562B MC14562B
4566B	工业时基发生器	HD14566B MC14566B
4568B	相位比较器/可编程序计数器	HD14568B MC14568B
4569B	双可预置 BCD/二进制计数器	HD14569B MC14569B
4572B	六门(复合门)	CC4572B HD14572UB M4572BP MC14572B MC14572UBP NJU4572B TC4572BP TP4572B

型　号	名　称	代换型号
4580	4×4 多通道寄存器	CC14580B HD14580B MC14580B
4581B	4 位算术逻辑单元	CC4581B CD4581B HD14581B MC14581B SCL4581B
4582B	超前进位发生器	CC4582B CD4582B HD14582B MC14582B SCL4582B
4583B	双施密特触发器	CC4583B HD14583B MC14583B TCL4583BP
4584B	六施密特触发器	BU4584B CC14584B CD4584B HD14583B LC4584B M4584BP MC14584B MN4584B MSM4584B SCL4584B TC4584BP μPD4584BC
4585B	四位数字比较器	CC4585B CD4585B HCC4585B HD14585B HEF4585B M4585BP MC14585B MN4584B MSM4585B SCL4585B TC4585BP
4590B	4 位锁存器	CC4590B CD4590B μPD4590B
4597B	八位总线兼容锁存器	CC4597B CD4597B MC14597B
4598B	八位总线兼容锁存器	CC4598B CD4598B MC14598B
4599B	八位可寻址锁存器	CC4599B CD4599B MC14599B

三、4000 系列集成电路国标、部标和中外型号对照表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4001	四 2 输入或非门	CC4001	C039	A CD4001UB B	TC4001 UBP BP	MC14001UB
4002	双 4 输入或非门	CC4002	C037	A CD4002UB B	TC4002BP	MC14002 UB B
4006	18 级静态移位寄存器	CC4006	C424	CD4006 A B	TC4006BP	MC14006B
4007	双互补对及反相器	CC4007	C042	A CD4007UB B	TC4007UBP	MC14007B
4008	4 级二进制超前进位全加器	CC4008	C662	CD4008 A B	TC4008BP	MC14008B
4011	四 2 输入与非门	CC4011	C036	A CD4011UB B	TC4011BP	MC14011 UB B
4012	双 4 输入与非门	CC4012	C034	A CD4012UB B	TC4012BP	MC14012 B UB
4013	双上升沿 D 触发器	CC4013	C043	CD4013 A B	TC4013BP	MC14013B
4014	8 级静态移位寄存器	CC4014		CD4014 A B	TC4014BP	MC14014B
4015	双 4 级移位寄存器(串入/并出)	CC4015	C423	CD4015 A B	TC4015BP	TC14015B
4016	四双向开关			CD4016 A B	TC4016BP	MC14016B
4017	十进制计数器/脉冲分配器	CC4017	C187	CD4017 A B	TC4017BP	MC14017B
4018	可预置 1/N 计数器			CD4018 A B	TC4018BP	TC14018B
4019	四 2 选 1 数据选择器	CC4019	C540	CD4019 A B	TC4019BP	

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4021	8级静态移位寄存器			CD4021 A/B	TC4021BP	MC14021B
4022	八进制计数器/脉冲分配器	CC4022		CD4022 A/B	TC4022BP	MC14022B
4023	三3输入与非门	CC4023	C035	A CD4023UB B	TC4023BP	MC14023 UB/B
4024	7级二进制串行计数器	CC4024		CD4024 A/B	TC4024BP	MC14024B
4025	三3输入或非门	CC4025	C038	A CD4025UB B	TC4025BP	MC14025 UB/B
4027	双上升沿J－K触发器	CC4027	C044	CD4027 A/B	TC4027BP	MC14027B
4028	4线－10线译码器(BCD输入)	CC4028	C301	CD4028 A/B	TC4028BP	MC14028B
4029	可预置可逆计数器(二进制或BCD－十进制)			CD4029 A/B	TC4029BP	
4030	四异或门			CD4030 A/B	TC4030BP	
4034	8级总线寄存器	CC4034		CD4034 A/B	TC4034BP	MC14034B
4035	4级移位寄存器(并入,串入/并出)	CC4035		CD4035 A/B	TC4035BP	MC14035B
4038	3位串行加法器(负逻辑)			CD4038 A/B	TC4038BP	MC14038B
4040	12级二进制串行计数器	CC4040		CD4040 A/B	TC4040BP	MC14040B
4042	四D锁存器	CC4042	C421	CD4042 A/B	TC4042BP	MC14042B
4043	四R－S锁定触发器(三态)	CC4043	C420	CD4043 A/B		MC14043B
4046	锁相环	CC4046	J691	CD4046 A/B		MC14046B
4047	单稳态触发器/多谐振荡器	CC4047		CD4047 A/B	TC4047BP	
4048	8输入多功能(三态)可扩展	CC4048	C041	CD4048 A/B		
4049	六反相缓冲器/电平转换器	CC4049	J330	A CD4049UB B	TC4049UBP	MC14049B
4050	六同相缓冲器/电平转换器	CC4050	J331	CD4050 A/B	TC4050BP	MC14050B
4051	8选1模拟开关	CC4051	C541	CD4051B	TC4051BP	MC14051B

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4052	双4选1模拟开关	CC4052		CD4052 A B	TC4052BP	MC14052B
4053	三、二选1模拟开关	CC4053	C543	CD4053 A B	TC4053BP	MC14053B
4054	4线液晶显示驱动器			CD4054B	TC4054BP	-
4055	BCD—7段译码器/驱动器	CC4055		CD4055B	TC4055BP	
4060	14位二进制串行计数器分频器/振荡器	CC4060		CD4060 A B		MC14060B
4066	四双向开关	CC4066	C544	CD4066 A B	TC4066BP	MC14066B
4067	16选1模拟开关	CC4067		CD4067B		
4068	8输入与非/与门	CC4068		CD4068B	TC4068BP	MC14068B
4069	六反相器	CC4069	C033	A CD4069UB B	TC4069UBP	MC14069UB
4070	四异或门	CC4070	C660	CD4070B		MC14070B
4071	四2输入或门	CC4071		CD4071B	TC4071B	MC14071B
4072	双4输入或门	CC4072	C032	CD4072B	TC4072B	MC14072B
4073	三3输入与门			CD4073B	TC4073BP	MC14073B
4075	三3输入或门			CD4075B	TC4075BP	
4076	四D寄存器(三态)	CC4076		CD4076B	TC4076B	MC14076B
4077	4异或非门			CD4077B		MC14077B
4078	8输入或非/或门	CC4078		CD4078B	TC4078BP	MC14078B
4081	四2输入与门	CC4081		CD4081B	TC4081BP	MC14081B
4082	双4输入与门	CC4082	C031	CD4082B	TC4082BP	MC14082B
4085	双2路2输入与或非门	CC4085		CD4085B	TC4085BP	
4086	4路2—2—2—2输入与或非门(可扩展)	CC4085		CD4086B	TC4086BP	
4089	4位二进制比例乘法器	CC4089		CD4089		
4093	四2输入与非施密特触发器	CC4093		CD4093	TC4093BP	MC14093B

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4094	8级移位存贮总线寄存器			CD4094B		MC14094B
4095	选通J－K触发器(同相JK输入端)			CD4095B		
4096	选通J－K触发器(反相和同相JK输入端)			CD4096		
4097	双8选1模拟开关	CC4097		CD4097B		
4098	双单稳态触发器	CC4098		CD4098B		MC14098B
4099	8位可寻址锁存器	CC4099		CD4099B	TC4099BP	MC14099B
4403	音调编码器					MC14403
4405	音调编码器					MC14405
4406	脉冲编码调制器					MC14406
4407	脉冲编码调制器					MC14407
4408	二进制电话脉冲转换器					MC14408
4409	二进制－电话脉冲转换器					MC14409
4410	8中取2音调编码器					MC14410
4411	位－速率发生器					MC14411
4412	通用低速调制解调器					MC14412
4415	四精密定时器/驱动器					MC14415
4419	8中取2键盘——二制编码器					MC14419
4422	遥控发射机					MC14422
4433	$3\frac{1}{2}$位数A/D转换器					MC14433
4435	$3\frac{1}{2}$位数A/D逻辑分系统					MC14435
4440	液晶显示手表/钟电路					MC14440
4443	8通道A/D转换器					MC14443
4447	8通道A/D转换器					MC14447

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4450	振荡器,16级分频器/缓冲器					MC14450
4451	振荡器,分频器/缓冲器					MC14451B
4457	发射机					MC14457
4458	接收机					MC14458
4460	汽车速度控制处理器					MC14460
4461	烟雾检测器(离子型)					MC14461
4462	烟雾检测器(离子型,场效应管)					MC14462
4464	烟雾检测电路					MC14464
4465	烟雾检测电路					MC14465
4466	低成本烟雾检测器					MC14466
4469	可寻址非同步接收/发射机					MC14469
4478	5功能4位LCD手表电路					MC14478
4479	5功能4位LCD手表电路					MC14479
4480	5功能4位LCD手表电路					MC14480
4481	6功能4位LCD手表电路			CD22006		MC14481
4487	11功能6位LCD手表电路					MC14487
4490	六消除触点抖动电路					MC14490
4495	BCD—7段译码驱动/锁存器					MC14495
4500	一位微处理机					MC14500
4501	三门					MC14501
4502	六反相器/缓冲器(三态,有选通端)			CD4502B		MC14502
4503	六缓冲器(三态)			CD4503		MC14503
4504	六TTL—CMOSC电平转换器					MC14504

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4505	64×1 静态 RAM					MC14505
4506	双二组 2 输入可扩展与或非门					MC14506B
4507	四异或门		C660	CD4507		MC14507
4508	双四位锁定 D 触发器			CD4508B	TC4508BP	MC14508B
4510	可预置四位 BCD 加减计数器	CC4510	C188	CD4510B	TC4510BP	MC14510B
4511	BCD－7 段锁存译码/驱动器	CC4511		CD4511B	TC4511BP	MC14511B
4512	8 通道数据选择器	CC4512		CD4512B	TC4512BP	MC14512B
4514	4 线－16 线译码器(锁存输入、输出高)	CC4514	C300	CD4514B	TC4514BP	MC14514B
4515	4 线－16 线译码器(锁存输入、输出低)			CD4515B	TC4515BP	MC14515B
4516	4 位二进制同步加/减计数器	CC4516	C189	CD4516B	TC4516BP	MC14516B
4517	双 64 位静态移位寄存器			CD4517B		MC14517B
4518	双 BCD 加法计数器	CC4518		CD4518D	TC4518BP	MC14518B
4519	4 位与或选择器			CD4519B		MC14519B
4520	双二制加法计数器			CD4520B	TC4520BP	MC14520B
4521	24 级分频器				TC4521BP	MC14521B
4522	二—十进制可预置同步 1/N 计数器	CC14522	C182	CD4522B		MC14522B
4526	4 位二进制可预置 1/N 计数器	CC14526	C185	CD4526B		MC14526B
4527	BCD 比例乘法器	CC4527	J690	CD4527B	TC4527BP	MC14527B
4528	双单稳态多谐振荡器	CC4528	J210			MC14528
4529	双 4 通道模拟数据选择器			CD4529B		MC14529B
4530	双 5 输入多数逻辑门					MC14530B
4531	12 位奇偶校验电路					MC14531B
4532	8 位优先编码器			CD4532B		MC14532B

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4534	实时5位十进制计数器					MC14534B
4536	可编程序计时器			CD4536B		MC14536B
4538	双精密单稳多谐振荡器	CC4538				MC14538B
4539	双4通道数据选择器/多路开关					MC14539B
4541	可编程序振荡器一计时器					MC14541B
4543	4线—7线译码器(BCD输入、锁存、驱动器)	CC14543	C307		TC4543BP	MC14543B
4544	BCD—7段锁存/译码/驱动器(带消隐端)					MC14544
4547	BCD—7段译码/驱动/大电流	CC14547				MC14547
4549	逐次逼近寄存器	CC14549				MC14549
4551	四—2输入模拟多路开关					MC14551
4553	3位数BCD计数器					MC14553
4554	2×2位并行二进制乘法器					MC14554
4555	双二进制—4选1译码器(高电平输出)	CC4555		CD4555B	TC4555BP	M14555B
4556	双二进制—4选1译码器(低电平输出)	CC4556		CD4556B	TC4556BP	MC14556B
4557	1—64位可变长度移位寄存器					MC14557B
4558	BCD—7段译码器					MC14558B
4559	逐级近似寄存器					MC14559
4560	NBCD加法器	CC14560				MC14560B
4561	9求补电路	CC14561			TC4561BP	MC14561B
4562	128位静态移位寄存器					MC14562B
4566	工业时基发生器					MC14566B
4568	相位比较器/可编程计数器					MC14568B
4569	双可预置BCD/二进制计数器					MC14569B
4572	六门					MC14572
4574	四可编程比较器					MC14574
4580	4×4多通道寄存器	CC40208		CD40208B		MC14580B
4581	4位算术逻辑单元					MC14581

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
4582	超前进位发生器					MC14582
4583	双施密特触发器					MC14583B
4584	六施密特触发器					MC14584
4585	4位数字比较器		CC63		TC4585BP	MC1485B
4598	8位总线相容锁存器					MC14598
4599	8位可筑址锁存器					MC14599
40100	32位双向静态移位寄存器			CD40100		
40101	9位奇偶发生器/检验器			CD40101B		
40102	8位可预置同步减法计数器(BCD)			CD40102B		
40103	8位可预置同步减法计数器(二进制)			CD40103B		
40105	先进先出寄存器	CC40105		CD40105E		
40106	六施密特触发器	CC40106		CD40106B		MC14584B
40107	双2输入与非缓冲器/驱动器			CD40107B		
40108	4×4多端寄存器			CD40108		
40109	4低到高电平转换器			CD40109B		
40110	十进制加减计数器/锁存/译码/驱动器			CD40110B		
40114	64位随机存贮器			CD40114B		
40115	高速8位双向CMOS/TTL电平转换器			CD40115B		
40147	10线—4线BCD优先编码器	CC4017		CD40147B		
40160	4位十进制同步计数器(有异步清零)	CC40160		CD40160B	TC40160BP	MC40160B
40161	4位二进制同步计数器(有异步清零)	CC40161		C40161B	TC40161BP	MC40161B
40162	十进制同步计数器(有预置端,同步清零)			CD40162B	TC40162BP	MC14162B
40163	4位二进制同步计数器(有预置端,同步清零)			CD40163B	TC40163BP	MC14163B
40174	六D触发器	CC40174		CD40174B	TC40174BP	MC14174B
40175	四D触发器			CD40175	TC40175BP	MC14175B
40181	4位算术逻辑单元			CD40181B		MC14581B

续表

型号序数	功能	国标	部标	RCA	TOSJ	MOTA
40182	超前进位发生器	CC40182		CD40182B		MC14582B
40192	4位同步BCD上升/下降计数器	CC40192	C181	CD40192B		
40193	可预置4位二进制上升/下降计数器(双时钟)	CC40193	C184			
40194	4位双向通用移位寄存器	CC40194	C422	CD40194B		MC140194
40195	4位串行移位寄存器	CC40195		CD40195B		

四、中国T000系列集成电路代换表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T1000		SN5400	MC5400	5400	S5400	DM5400
	HD7400	SN7400	MC7400	7400	N7400	DM7400
T2000		SN54H00	MC3100	54H00	S54H00	DM54H00
		SN74H00	MC3000	74H00	N74H00	DM74H00
T3000		SN54S00		54S00	S54S00	
	HD74S00	SN74S00		74S00	N74S00	DM74S00
T4000		SN54LS00	SN54LS00	54LS00	S54LS00	DM54LS00
	HD74LS00	SN74LS00	SN74LS00	74LS00	N74LS00	DM74LS00
T2001		SN54H01	MC3104	54H01	S54H01	DM54H01
		SN74H01	MC3004	74H01	N74H01	DM74H01
T1002		SN5402	MC5402	5402	S5402	DM5402
	HD7402	SN7402	MC7402	7402	N7402	DM7402
T3002		SN54S02		54S02	S54S02	
	HD74S02	SN74S02		74S02	N74S02	DM74S02
T4002		SN54LS02	SN54LS02	54LS02	S54LS02	DM54LS02
	HD74LS02	SN74LS02	SN74LS02	74LS02	N74LS02	DM74LS02
T1003		SN5403	MC5403	5403	S5403	DM5403
	HD7403	SN7403	MC7403	7403	N7403	DM7403
T1006		SN5406	MC5406	5406	S5406	DM5406
	HD7406	SN7406	MC7406	7406	N7406	DM7406
T1007		SN5407	MC5407	5407	S5407	DM5407
	HD7407	SN7407	MC7407	7407	N7407	DM7407

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T1008		SN5408	MC5408	5408	S5408	DM5408
	HD7408	SN7408	MC7408	7408	N7408	DM7408
T3008		SN54S08		54S08	S54S08	
		SN74S08		74S08	N74S08	
T4008		SN54LS08	SN54LS08	54LS08	S54LS08	DM54LS08
	HD74LS08	SN74LS08	SN74LS08	74LS08	N74LS08	DM74LS08
T1009		SN5409	MC5409	5409	S5409	DM5409
	HD7409	SN7409	MC7409	7409	N7409	DM7409
T3009		SN54S09		54S09	S54S09	
		SN74S09		74S09	N74S09	
T4009		SN54LS09	SN54LS09	54LS09	S54LS09	DM54LS09
	HD74LS09	SN74LS09	SN74LS09	74LS09	N74LS09	DM74LS09
T1010		SN5410	MC5410	5410	S5410	DM5410
	HD7410	SN7410	MC7410	7410	N7410	DM7410
T2010		SN54H10	MC3105	54H10	S54H10	DM54H10
		SN74H10	MC3005	74H10	N74H10	DM74H10
T3010		SN54S10		54S10	S54S10	
T3003		SN54S03		54S03	S54S03	
	HD74S03	SN74S03		74S03	N74S03	DM74S03
T4003		SN54LS03	SN54LS03	54LS03	S54LS03	DM54LS03
	HD74LS03	SN74LS03	SN74LS03	74LS03	S74LS03	DM74LS03
T1004		SN5404	MC5404	5404	S5404	DM5404
	HD7404	SN7404	MC7404	7404	S7404	DM7404
T2004		SN54H04	MC3108	54H04	S54H04	DM54H04
		SN74H04	MC3008	74H04	N74H04	DM74H04
T3004		SN54S04		54S04	S54S04	
	HD74S04	SN74		74S04	N74S04	DM74S04
T4004		SN541	SN54LS04	54LS04	S54LS04	DM54LS04
	HD74LS04	SN74LS04	SN74LS04	74LS04	N74LS04	DM74LS04
T1005		SN5405	MC5405	5405	S5405	DM5405
	HD7405	SN7405	MC7405	7405	N7405	DM7405
T2005		SN54H05	MC3109	54H05	S54H05	DM54H05
		SN74H05	MC3009	74H05	N74H05	DM74H05
T3005		SN54S05		54S05	S54S05	
	HD74S05	SN74S05		74S05	N74S05	DM74S05

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T4005		SN54LS05	SN54LS05	54LS05	S54LS05	DM54LS05
	HD74LS05	SN74LS05	SN74LS05	74LS05	N74LS05	DM74LS05
T2015		SN54H15				
		SN74H15				
T3015		SN54S15		54S15	S54S15	
	HD74S15	SN74S15		74S15	N74S15	DM74S15
T4015		SN54LS15	SN54LS15	54LS15	S54LS15	DM54LS15
	HD74LS15	SN74LS15	SN74LS15	74LS15	N74L15	DM74LS15
T1016		SN5416	MC5416	5416	S5416	DM5416
	HD7416	SN7416	MC7416	7416	N7416	DM7416
T1017		SN5417	MC5417	5417	S5417	DM5417
	HD7417	SN7417	MC7417	7417	N7417	DM7417
T1020		SN5420	MC5420	5420	S5420	DM5420
	HD7420	SN7420	MC7420	7420	N7420	DM7420
T2020		SN54H20	MC3110	54H20	S54H20	DM54H20
		SN74H20	MC3010	74H20	N74H20	DM74H20
T3020		SN54S20		54S20	S54S20	
	HD74S20	SN74S20		74S20	N74S20	DM74S20
T4020		SN54LS20	SN54LS20	54LS20	S54LS20	DM54LS20
	HD74LS20	SN74LS20	SN74LS20	74LS20	N74LS20	DM74LS20
T2021		SN54H21	MC3111	54H21	S54H21	DM54H21
		SN74H21	MC3011	74H21	N74H21	DM74H21
T3010	HD74S10	SN74S10		74S10	N74S10	DM74S10
T4010		SN54LS10	SN54LS10	54LS10	S54LS10	DM54LS10
	HD74LS10	SN74LS10	SN74LS10	74LS10	N74LS10	DM74LS10
T2011		SN54H11	MC3106	54H11	S54H11	DM54H11
		SN74H11	MC3006	74H11	N74H11	DM74H11
T3011		SN54S11		54S11	S54S11	
	HD74S11	SN74S11		74S11	N74S11	DM74S11
T4011		SN54LS11	SN54LS11	54LS11	S54LS11	DM54LS11
	HD74LS11	SN74LS11	SN74LS11	74LS11	N74LS11	DM74LS11
T1012		SN5412		5412	S5412	
	HD7412	SN7412		7412	N7412	
T4012		SN54LS12	SN54LS12		S54LS12	DM54LS12
	HD74LS12	SN74LS12	SN74LS12		N74LS12	DM74LS12

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T1013		SN5413	MC5413	5413	S5413	DM5413
	HD7413	SN7413	MC7413	7413	S7413	DM7413
T4013		SN54LS13	SN54LS13	54LS13	S54LS13	DM54LS13
	HD74LS13	SN74LS13	SN74LS13	74LS13	S74LS13	DM74LS13
T1014		SN5414	MC5414	5414	S5414	DM5414
	HD7414	SN7414	MC7414	7414	N7414	DM7414
T4014		SN54LS14	SN54LS14	54LS14	S54LS14	DM54LS14
	HD74LS14	SN74LS14	SN74LS14	74LS14	N74LS14	DM74LS14
T4021		SN54LS21	SN54LS21	54LS21	S54LS21	DM54LS21
		SN74LS21	SN74LS21	74LS21	N74LS21	DM74LS21
T1022		SN5422		5422		
	HD7422	SN7422		7422		
T2022		SN54H22	MC3112	54H22	S54H22	DM54H22
		SN74H22	MC3012	74H22	N74H22	DM74H22
T3022		SN54S22		54S22	S54S22	
	HD74S22	SN74S22		74S22	N74S22	DM74S22
T4022		SN54LS22	SN54LS22	54LS22	S54LS22	DM54LS22
	HD74LS22	SN74LS22	SN74LS22	74LS22	N74LS22	DM74LS22
T1025		SN5425	MC5425	5425	S5425	DM5425
	HD7425	SN7425	MC7425	7425	N7425	DM7425
T1026		SN5426	MC5426	5426	S5426	DM5426
	HD7426	SN7426	MC7426	7426	N7426	DM7426
T4026		SN54LS26	SN54LS26	54LS26	S54LS26	DM54LS26
	HD74LS26	SN74LS26	SN74LS26	74LS26	N74LS26	DM74LS26
T1027		SN5427	MC5427	5427	S5427	DM5427
	HD7427	SN7427	MC7427	7427	N7427	DM7427
T4027		SN54LS27	SN54LS27	54LS27	S54LS27	DM54LS27
	HD74LS27	SN74LS27	SN74LS27	74LS27	N74LS27	DM74LS27
T1028		SN5428			S5428	
		SN7428			N7428	
T4028		SN54LS28	SN54LS28	54LS28	S54LS28	
		SN74LS28	SN74LS28	74LS28	N74LS28	
T1030		SN5430	MC5430	5430	S5430	DM5430
	HD7430	SN7430	MC7430	7430	N7430	DM7430
T2030		SN54H30	MC3116	54H30	S54H30	DM54H30

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
		SN74H30	MC3016	74H30	N74H30	DM74H30
T3030		SN54S30		54S30		
		SN74S30		74S30		DM74S30
T4030		SN54LS30	SN54LS30	54LS30	S54LS30	DM54LS30
	HD74LS30	SN74LS30	SN74LS30	74LS30	N74LS30	DM74LS30
T1032		SN5432		5432	S5432	DM5432
	HD7432	SN7432		7432	N7432	DM7432
T3032		SN54S32		54S32	S54S32	
		SN74S32		74S32	N74S32	
T4032		SN54LS43	SN54LS32	54LS32	S54LS32	DM54LS32
	HD74LS32	SN74LS32	SN74LS32	74LS32	N74LS32	DM74LS32
T1033		SN5433			S5433	
		SN7433			N7433	
T4033		SN54LS33	SN54LS33	54LS33	S54LS33	
		SN74LS33	SN74LS33	74LS33	N74LS33	
T1037		SN5437	MC5437	5437	S5437	DM5437
	HD7437	SN7437	MC7437	7437	N7437	DM7437
T3037		SN54S37			S54S37	
		SN74S37			N74S37	
T4037		SN54LS37	SN54LS37	54LS37	S54LS37	DM54LS37
	HD74LS37	SN74LS37	SN74LS37	74LS37	N74LS37	DM74LS37
T1038		SN5438	MC5438	5438	S5438	DM5438
	HD7438	SN7438	MC7438	7438	N7438	DM7438
T3038		SN54S38			S54S38	
		SN74S38			N74S38	
T4038		SN54LS38	SN54LS38	54LS38	S54LS38	DM54LS38
	HD74LS38	SN74LS38	SN75LS38	74LS38	N71LS38	DM74LS38
T1040		SN5440	MC5440	5440	S5440	DM5440
	HD7440	SN7440	MC7440	7440	N7440	DM7440
T2040		SN54H40	MC3124	54H40	S54H40	DM54H40
		SN74H40	MC3024	74H40	N74H40	DM74H40
T3040		SN54S40		54S40	S54S40	
	HD74S40	SN74S40		74S40	N74S40	DM74S40
T4040		SN54LS40	SN54LS40	54LS40	S54LS40	DM54LS40
	HD74LS40	SN74LS40	SN74LS40	74LS40	N74LS40	DM74LS40

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T1042		SN5442A	MC5442	5442A	S5442	DM5442
	HD7442A	SN7442A	MC7442	7442ZA	N7442	DM7442
T4042		SN54LS42	SN54LS42	54LS42	S54LS42	DM54LS42
	HD74LS42	SN74LS42	SN74LS42	74LS42	N74LS42	DM74LS42
T1043		SN5443A	MC5443	5443A	S5443	
	HD7443A	SN7443A	MC7443	7443A	N7443	
T1044		SN5444A	MC5444	5444A	S5444	
	HD7444A	SN7444A	MC7444	7444A	N7444	
T1048		SN5448	MC5448	5448	S5448	DM5448
		SN7448	MC7448	7448	N7448	DM7448
T4048		SN54LS48	SN54LS48	54LS48		DM54LS48
	HD74LS48	SN74LS48	SN74LS48	74LS48		DM74LS48
T1049		SN5449	MC5449	5449		
			MC7449	7449		
T4049		SN54LS49	SN54LS49	54LS49		DM54LS49
	HD74LS49	SN74LS49	SN74LS49	74LS49		DM74LS49
T1050		SN5450	MC5450	5450	S5450	DM5450
	HD7450	SN7450	MC7450	7450	N7450	DM7450
T2050		SN54H50		54H50	S54H50	DM54H50
		SN74H50	MC3020	74H50	N74H50	DM74H50
T1050		SN5451	MC5451	5451	S5451	DM5451
	HD7451	SN7451	MC7451	7451	N7451	DM7451
T2051		SN54H51	MC3123	54H51	S54H51	DM54H51
		SN74H51	MC3023	74H51	N74H51	DM74H51
T3051		SN54S51		54S51	S54S51	
	HD74S51	SN74S51		74S51	N74S51	DM74S51
T4051		SN54LS51	SN54LS51	54LS51	S54LS51	DM54LS51
	HD74LS51	SN74LS51	SN74LS51	74LS51	N74LS51	DM74LS51
T2052		SN54H52	MC3131	54H52	S54H52	DM54H52
		SN74H52	MC3031	74H52	N74H52	DM74H52
T1053		SN5453	MC5453	5453	S5453	DM5453
	HD7453	SN7453	MC7453	7453	N7453	DM7453
T2053		SN54H53	MC3123	54H53	S54H53	DM54H53
		SN74H53	MC3023	74H53	N74H53	DM74H53
T1054		SN5454	MC5454	5454	S5454	DM5454

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
	HD7454	SN7454	MC7454	7454	N7454	DM7454
T2054		SN54H54		54H54	S54H54	DM54H54
		SN74H54		74H54	N74H54	DM74H54
T4054		SN54LS54	SN54LS54	54LS54	S54LS54	DM54LS54
	HD47LS54	SN74LS54	SN74LS54	74LS54	N74LS54	DM74LS54
T2055		SN54H55		54H55	S54H55	DM54H55
		SN74H55		74H55	N74H55	DM74H55
T4055		SN54LS55	SN54LS55	54LS55	S54LS55	DM54LS55
	HD74LS55	SN74LS55	SN74LS55	74LS55	N74LS55	DM74LS55
T1060		SN5460		5460	S5460	DM5460
	HD7460	SN7460		7460	N7460	DM7460
T2060		SN54H60		54H60	S54H60	DM54H60
		SN74H60		74H60	N74H60	DM74H60
T2061		SN54H61		54H61	S54H61	DM54H61
		SN74H61		74H61	N74H61	DM74H61
T2062		SN54H62		54H62	S54H62	DM54H62
		SN74H62		74H62	S74H62	DM74H62
T3064		SN54S64		54S64	S54S64	
	HD74S64	SN74S64		74S64	N74S64	DM74S64
T3065		SN54S65		54S65	S54S65	
	HD74S65	SN74S65		74S65	N74S65	DM74S65
T1070		SN5470	MC5470	5470	S5470	DM5470
		SN7470	MC7470	7470	N7470	DM7470
T2071		SN54H71		54H71	S54H71	DM54H71
		SN74H71		74H71	N74H71	DM74H71
T1072		SN5472	MC5472	5472	S5472	DM5472
	HD7472	SN7472	MC7472	7472	N7472	DM7472
T2072		SN54H72		54H72	S54H72	DM54H72
		SN74H72		74H72	N74H72	DM74H72
T1074		SN5474	MC5474	5474	S5474	DM5474
	HD7474	SN7474	MC7474	7474	N7474	DM7474
T2074		SN54H74		54H74	S54H74	DM54H74
		SN74H74		74H74	N74H74	DM74H74
T3074		SN54S74		54S74	S54S74	
	HD74S74	SN74S74		74S74	N74S74	DM74S74

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T4074		SN54LS74A	SN54LS74A	54LS74	S54LS74	DM54LS74
	HD74LS74A	SN74LS74A	SN74LS74A	74LS74	N74LS74	DM74LS74
T2078		SN54H78		54H78		DM54H78
		SN74H78		74H78		DM74H78
T1085		SN5485	MC5485	5485	S5485	DM5485
	HD7485	SN7485	MC7485	7485	N7485	DM7485
T3085		SN54S85			S54S85	
		SN74S85			N74S85	
T4085		SN54LS85	SN54LS85	54LS85	S54LS85	DM54LS85
	HD74LS85	SN74LS85	SN74LS85	74LS85	N74LS85	DM74LS85
T1086		SN5486	MC5486	5486	S5486	DM5486
	HD7486	SN7486	MC7486	7486	N7486	DM7486
T3086		SN54S86		54S86	S54S86	
	HD74S86	SN74S86		74S86	N74S86	DM74S86
T4086		SN54LS86	SN54LS86	54LS86	S54LS86	DM54LS86
	HD74LS86	SN74LS86	SN74LS86	74LS86	N74LS86	DM74LS86
T2087		SN54H87	MC54H87	54H87		
		SN74H87	MC74H87	74H87		
T1095		SN5485A	MC5495A	5495A	S5495A	DM5495
	HD7495A	SN7485A	MC7495A	7495A	S7495A	DM7495
T4095		SN54LS95B	SN54LS95B	54LS95B	S54LS95B	DM54LS95B
	HD74LS95B	SN74LS95B	SN74LS95B	74LS95B	N74LS95B	DM74LS95B
T2101		SN54H101		54H101	S54H101	
		SN74H101		74H101	N74H101	
T2102		SN54H102		54H102	S54H102	
		SN74H102		74H102	N74H102	
T1107		SN54107	MC54107	54107	S54107	DM54107
	HD74107	SN74107	MC74107	74107	N74107	DM74107
T4107		SN54LS107	SN54LS107A	54LS107	S54LS107	DM54LS107
	HD74LS107	SN74LS107	SN74LS107A	74LS107	N74LS107	DM74LS107
T2108		SN54H108		54H108	S54H108	DM54H108
		SN74H108		74H108	N74H108	DM74H108
T1109		SN54109			S54109	DM54109
		SN74109			N74109	DM74109
T4109		SN54LS109A	SN54LS109A	54LS109	S54LS109A	DM54LS109

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
	HD74LS109	SN74LS109A	SN74LS109A	74LS109	N74LS109A	DM74LS109
T1110		SN54110				
		SN74110				
T1111		SN54111				
		SN74111				
T3112		SN54S112		54S112	S54S112	
	HD74S112	SN74S112		74S112	S74S112	DM74S112
T4112		SN54LS112	SN54LS112A	54LS112	S54LS112	DM54LS112
	HD74LS112	SN74LS112	SN74LS112A	74LS112	N74LS112	DM74LS112
T3113		SN54S113		54S113	S54S113	
	HD74S113	SN74S113		74S113	S74S113	DM74S113
T3114		SN54S114		54S114	S54S114	
	HD74S114	SN74S114		74S114	N74S114	DM74S114
T4114		SN54LS114	SN54LS114A	54LS114	S54LS114	DM54LS114
	HD74LS114	SN74LS114	SN74LS114A	74LS114	S74LS114	DM74LS114
T1116		SN54116			S54116	
		SN74116			S74116	
T1120		SN54120	MC54120			
		SN74120	MC74120			
T1121		SN54121	MC54121	54121	S54121	DM54121
	HD74121	SN74121	MC74121	74121	S74121	DM74121
T1122		SN54122	MC54122	54122	S54122	
		SN74122	MC74122	74122	N74122	
T4122		SN54LS122	SN54LS122			DM54LS122
	HD74LS122	SN74LS122	SN74LS122			DM74LS122
T1123		SN54123	MC54123	54123	S54123	DM54123
	HD74123	SN74123	MC74123	74123	N74123	DM74123
T4123		SN54LS123	SN54LS123		S54LS123	DM54LS123
	HD74LS123	SN74LS123	SN74LS123		N74LS123	DM74LS123
T1125		SN54125		54125	S54125	DM54125
	HD74125	SN74125		74125	N74125	DM74125
T4125		SN54LS125	SN54LS125A	54LS125A	S54LS125A	DM54LS125
		SN74LS125	SN74LS125A	74LS125A	N74LS125A	DM74LS125
T1126		SN54126		54126	S54126	DM54126
		SN74126		74126	N74126	DM74126

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T4126		SN54LS126	SN54LS126A	54LS126	S54LS126A	DM54LS126
		SN74LS126	SN74LS126A	74LS126	N74LS126A	DM74LS126
T1128		SN54128			S54128	
		SN74128			N74128	
T1132		SN54132	MC54132	54132	S54132	DM54132
	HD74132	SN74132	MC74132	74132	N74132	DM74132
T3132		SN54S132		54S132	S54S132	
		SN74S132		74S132	N74S132	
T4132		SN54LS132	SN54LS132	54LS132	S54LS132	DM54LS132
	HD74LS132	SN74LS132	SN74LS132	74LS132	N74LS132	DM74LS132
T3133		SN54S133		54S133	S54S133	
	HD74S133	SN74S133		74S133	N74S133	DM74S133
T3134		SN54S134		54S134	S54S134	
	HD74S134	SN74S134		74S134	N74S134	DM74S134
T3135		SN54S135		54S135	S54S135	
	HD74S135	SN74S135		74S135	N74N135	DM74S135
T1136		SN54136	MC54136			
	HD74136	SN74136	MC74136			
T4136		SN54LS136	SN54LS136	54LS136	S54LS136	DM54LS136
	HD74LS136	SN74LS136	SN74LS136	74LS136	N74LS136	DM74LS136
T3138		SN54S138		54S138	S54S138	
	HD74S138	SN74S138		74S138	N74S138	DM74S138
T4138		SN54LS138	SN54LS138	54LS138	S54LS138	DM54LS138
	HD74LS138	SN74LS138	SN74LS138	74LS138	N74LS138	DM74LS138
T3139		SN54S139		54S139	S54S139	
	HD74S139	SN74S139		74S139	N74S139	DM74S139
T4139		SN54LS139	SN54LS139	54LS139	N54LS139	DM54LS139
	HD74LS139	SN74LS139	SN74LS139	74LS139	S74LS139	DM74LS139
T3140		SN54S140		54S140	S54S140	
	HD74S140	SN74S140		74S140	N74S140	DM74S140
T1145		SN54145		54145	S54145	DM54145
	HD74145	SN74145		74145	N74145	DM74145
T4145		SN54LS145	SN54LS145		S54LS145	

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
		SN74LS145	SN74LS145		N74LS145	
T1147		SN54147			S54147	DM54147
	HD74147	SN74147	•		N74147	DM74147
T4147		SN54LS147				
		SN74LS147				
T1148		SN54148			S54148	DM54148
	HD74148	SN74148			N74148	DM74148
T4148		SN54LS148				
	HD74LS148	SN74LS148				
T1150		SN54150	MC54150	54150	S54150	DM54150
	HD74150	SN74150	MC74150	74150	N74150	DM74150
T1151		SN54151A	MC54151	54151A	S54151A	DM54151A
	HD74151A	SN74151A	MC74151	74151A	N74151A	DM74151A
T3151		SN54S151		54S151	S54S151	
	HD74S151	SN74S151		74S151	N74S151	DM74S151
T4151		SN54LS151	SN54LS151	54LS151	S54LS151	DM54LS151
	HD74LS151	SN74LS151	SN74LS151	74LS151	N74LS151	DM74LS151
T1152		SN54152A	MC54152	54152A	S54152A	
			MC74152	74152A	N74152A	
T1153		SN54153	MC54153	54153	S54153	DM54153
	HD74153	SN74153	MC74153	74153	N74153	DM74153
T3153		SN54S153		54S153	S54S153	
	HD74LS153	SN74S153		74S153	N74S153	DM74S153
T4153		SN54LS153	SN54LS153	54LS153	S54LS153	DM54LS153
	HD74LS153	SN74LS153	SN74LS153	74LS153	N74LS153	DM74LS153
T1154		SN54154	MC54154	54154	S54154	DM54154
	HD74154	SN74154	MC74154	74154	N74154	DM74154
T1155		SN54155	MC54155	54155	S54155	DM54155
	HD74155	SN74155	MC74155	74155	N74155	DM74155
T4155		SN54LS155	SN54LS155	54LS155	S54LS155	DM54LS155
	HD74LS155	SN74LS155	SN74LS155	74LS155	N74LS155	DM74LS155
T4156		SN54LS156	SN54LS156	54LS156	S54LS156	DM54LS156
	HD74LS156	SN74LS156	SN74LS156	74LS156	N74LS156	DM74LS156
T1157		SN54157		54157	S54157	DM54157
	HD74157	SN74157		74157	N74157	DM74157

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T3157		SN54S157		54S157	S54S157	
	HD74S157	SN74S157		74S157	N74S157	DM74S157
T4157		SN54LS157	SN54LS157	54LS157	S54LS157	DM54LS157
	HD74LS157	SN74LS157	SN74LS157	74LS157	N74LS157	DM74LS157
T3158		SN54S158		54LS158	S54S158	
	HD74S158	SN74S158		74S158	N74S158	DM74S158
T4158		SN54LS158	SN54LS158	54LS158	S54LS158	DM54LS158
	HD74LS158	SN74LS158	SN74LS158	74LS158	N74LS158	DM74LS158
T1160		SN54160	MC54160	54160	S54160	DM54160A
	HD74160	SN74160	MC74160	74160	S74160	DM74160A
T4160		SN54LS160A	SN54LS160A	54LS160	S54LS160A	DM54LS160
	HD74LS160	SN74LS160A	SN74LS160A	74LS160	N74LS160A	DM74LS160
T1161		SN54161	MC54161	54161	S54161	DM54161A
	HD74161	SN74161	MC74161	74161	N74161	DM74161A
T4161		SN54LS161A	SN54LS161A	54LS161	S54LS161A	DM54LS161
	HD74LS161	SN74LS161A	SN74LS161A	74LS161	N74LS161A	DM74LS161
T1162		SN54162	MC54162	54162	S54162	DM54162A
	HD74162	SN74162	MC74162	74162	N74162	DM74162A
T3162		SN54S162				
		SN74S162				
T4162		SN54LS162A	SN54LS162A	54LS162	S54LS162A	DM54LS162
	HD74LS162	SN74LS162A	SN74LS162A	74LS162	N74LS162A	DM74LS162
T1163		SN54163	MC54163	54163	S54163	DM54163A
	HD74163	SN74163	MC74163	74163	N74163	DM74163A
T3163		SN54S163				
		SN74S163				
T4163		SN54LS163A	SN54LS163A	54LS163A	S54LS163A	DM54LS163
	HD74LS163	SN74LS163A	SN74LS163A	74LS163A	N74LS163A	DM74LS163
T1164		SN54164		54164	S54164	DM54164
	HD74164	SN74164		74164	N74164	DM74164
T1165		SN54165	MC54165	54165	S54165	DM54165
		SN74165	MC74165	74165	N74165	DM74165
T1166		SN54166		54166	S54166	DM54166
	HD74166	SN74166		74166	N74166	DM74166
T3168		SN54S168				

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
		SN74S168				
T4168		SN54LS168A	SN54LS168	54LS168	S54LS168A	DM54LS168
	HD74LS168	SN74LS168A	SN74LS168	74LS168	N74LS168A	DM74LS168
T3169		SN54LS169				
		SN74LS169				
T4169		SN54LS169A	SN54LS169	54LS169	S54LS169A	DM54LS169
	HD74LS169	SN74LS169A	SN74LS169	74LS169	N74LS169A	DM74LS169
T1170		SN54170		54170	S54170	DM54170
		SN74170		74170	N74170	DM74170
T4170		SN54LS170	SN54LS170	54LS170	S54LS170	DM54LS170
		SN74LS170	SN74LS170	74LS170	N74LS170	DM74LS170
T1172		SN74172				
T1173		SN54173		54173	S54173	DM54173
	HD74173	SN74173		74173	N74174	DM74173
T4173		SN54LS173	SN54LS173	54LS173	S54LS173	DM54LS173
		SN74LS173	SN74LS173	74LS173	S74LS173	DM74LS173
T1174		SN54174	MC54174	54174	S54174	DM54174
	HD74174	SN74174	MC74174	74174	N74174	DM74174
T3174		SN54S174		54S174	S54S174	
	HD74S174	SN74S174		74S174	N74S174	DM74S174
T4174		SN54LS174	SN54LS174	54LS174	S54LS174	DM54LS174
	HD74LS174	SN74LS174	SN74LS174	74LS174	N74LS174	DM74LS174
T1175		SN54175	MC54175	54175	S54175	DM54175
	HD74175	SN74175	MC74175	74175	N74175	DM74175
T3175		SN54S175		54S175	S54S175	
	HD74S175	SN74S175		74S175	N74S175	DM74S175
T4175		SN54LS175	SN54LS175	54LS175	S54LS175	DM54LS175
	HD74LS175	SN74LS175	SN74LS175	74LS175	N74LS175	DM74LS175
T1177		SN54177	MC54177	54177		DM54177
	HD74177	SN74177	MC74177	74177		DM74177
T1180		SN54180	MC54180	54180	S54180	DM54180
	HD74180	SN74180	MC74180	74180	N74180	DM74180
T1181		SN54181	MC54181		S54181	DM54181
		SN74181	MC74181		N74181	DM74181
T3181		SN54S181			S54S181	

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T3181	HD74S181	SN74S181			N74S181	
T4181		SN54LS181	SN54LS181	54LS181	S54LS181	
	HD74LS181	SN74LS181	SN74LS181	74LS181	S74LS181	
T1182		SN54182	MC54182		S54182	DM54182
	HD74182	SN74182	MC74182		N74182	DM74182
T3182		SN54S182			S54S182	
	HD74S182	SN74S182			N74S182	DM74S182
T2183		SN54H183		54H183		
	HD74H183	SN74H183		74H183		
T4183		SN54LS183				
		SN74LS183				
T1190		SN54190	MC54190	54190	S54190	DM54190
	HD74190	SN74190	MC74190	74190	N74190	DM74190
T4190		SN54LS190	SN54LS190	54LS190	S54LS190	DM54LS190
	HD74LS190	SN74LS190	SN74LS190	74LS190	N74LS190	DM74LS190
T1191		SN54191	MC54191	54191	S54191	DM54191
	HD74191	SN74191	MC74191	74191	N74191	DM74191
T4191		SN54LS191	SN54LS191	54LS191	S54LS191	DM54LS191
	HD74LS191	SN74LS191	SN74LS191	74LS191	N74LS191	DM74LS191
T1192		SN54192	MC54192	54192	S54192	DM54192
	HD74192	SN74192	MC74192	74192	S74192	DM74192
T4192		SN54LS192	SN54LS192	54LS192	S54LS192	DM54LS192
	HD74LS192	SN74LS192	SN74LS192	74LS192	N74LS192	DM74LS192
T1193		SN54193	MC54193	54193	S54193	DM54193
	HD74193	SN74193	MC74193	74193	N74193	DM74193
T4193		SN54LS193	SN54LS193	54LS193	S54LS193	DM54LS193
	HD74LS193	SN74LS193	SN74LS193	74LS193	N74LS193	DM74LS193
T1194		SN54194	MC54194	54194	S54194	DM54194
	HD74194	SN74194	MC74194	74194	S74194	DM74194
T3194		SN54S194		54S194	S54S194	
		SN74S194		74S194	N74S194	DM74S194
T4194		SN54LS194A	SN54LS194A	54LS194A	S54LS194A	DM54LS194A
	HD74LS194	SN74LS194A	SN74LS194A	74LS194A	N74LS194A	DM74LS194A
T1195		SN54195	MC54195	54195	S54195	DM54195
	HD74195	SN74195	MC74195	74195	N74195	DM74195

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T3195		SN54S195			S54S195	
		SN74S195			N74S195	DM74S195
T4195		SN54LS195A	SN54LS195A	54LS195A	S54LS195A	DM54LS195A
	HD74LS195	SN74LS195A	SN74LS195A	74LS195A	N74LS195A	DM74LS195A
T1196		SN54196	MC54196	54196	S54196	DM54196
	HD74196	SN74196	MC74196	74196	N74196	DM74196
T3196		SN54S196				
		SN74S196				
T4196		SN54LS196	SN54LS196	54LS196	S54LS196	DM54LS196
	HD74LS196	SN74LS196	SN74LS196	74LS196	N74LS196	DM74LS196
T1197		SN54197	MC54197	54197	S54197	DM54197
	HD74197	SN74197	MC74197	74197	S74197	DM74197
T3197		SN54S197				
		SN74S197				
T4197		SN54LS197	SN54LS197	54LS197	S54LS197	DM54LS197
	HD74LS197	SN74LS197	SN74LS197	74LS197	N74LS197	DM74LS197
T1198		SN54198		54198	S54198	DM54198
	HD74198	SN74198		74198	N74198	DM74198
T1199		SN54199		54199	S54199	DM54199
	HD74199	SN74199		74199	N74199	DM74199
T1221		SN54221			S54221	
	HD74221	SN74221			N74221	
T4221		SN54LS221	SN54LS221		S54LS221	DM54LS221
	HD74LS221	SN74LS221	SN74LS221		N74LS221	DM74LS221
T3240		SN54S240		54S240		
		SN74S240		74S240		
T4240		SN54LS240	SN54LS240	54LS240	S54LS240	
	HD74LS240	SN74LS240	SN74LS240	74LS240	N74LS240	
T3241		SN54S241		54S241		
		SN74S241		74S241		
T4241		SN54LS241	SN54LS241	54LS241	S54LS241	
	HD74LS241	SN74LS241	SN74LS241	74LS241	N74LS241	
T4244		SN54LS244	SN54LS244	54LS244	S54LS244	
T4244	HD74LS244	SN74LS244	SN74LS244	74LS244	N74LS244	
T4245		SN54LS245	SN54LS245	54LS245	S54LS245	

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
		SN74LS245	SN74LS245	74LS245	N74LS245	
T1246		SN54246				
		SN74246				
T1247		SN54247				
		SN74247				
T4247		SN54LS247	SN54LS247	54LS247		
	HD74LS247	SN74LS247	SN74LS247	74LS247		
T1248		SN54248				
		SN74248				
T4248		SN54LS248	SN54LS248	54LS248		
	HD74LS248	SN74LS248	SN74LS248	74LS248		
T1249		SN54249				
		SN74249				
T4249		SN54LS249	SN54LS249	54LS249		
	HD74LS249	SN74LS249	SN74LS249	74LS249		
T1251		SN54251				DM54251
	HD74251	SN74251				DM74251
T3251		SN54LS251		54S251	S54S251	
	HD74S251	SN74LS251		74S251	N74S251	DM74S251
T4251		SN54LS251	SN54LS251	54LS251	S54LS251A	DM54LS251
	HD74LS251	SN74LS251	SN74LS251	74LS251	N74LS251A	DM74LS251
T4253		SN54LS253	SN54LS253	54LS253	S54LS253	DM54LS253
	HD74LS253	SN74LS253	SN74LS253	74LS253	N74LS253	DM74LS253
T3257		SN54S257		54S257	S54S257	
	HD74S257	SN74S257		74S257	N74S257	DM74S257
T4257		SN54LS257A	SN54LS257A	54LS257A	S54LS257A	DM54LS257
	HD74LS257	SN74LS257A	SN74LS257A	74LS257A	N74LS257A	DM74LS257
T3258		SN54S258		54S258	S54S258	
	HD74S258	SN74S258		74S258	N74S258	DM74S258
T4258		SN54LS258A	SN54LS258A	54LS258A	S54LS258A	DM54LS258
	HD74LS258	SN74LS258A	SN74LS258A	74LS258A	N74LS258A	DM74LS258
T3260		SN54S260		54S260	S54S260	
		SN74S260		74S260	N74S260	DM74S260
T4261		S54LS261			S54LS261	
		S74LS261			N74LS261	

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T4266		SN54LS266	SN54LS266	54LS266	S54LS266	DM54LS266
		SN74LS266	SN74LS266	74LS266	N74LS266	DM74LS266
T3274		SN54S274				
		SN74S274				
T3275		SN54S275				
		SN74S275				
T4275		SN54LS275				
		SN74LS275				
T1278		SN54278				
		SN74278				
T1279		SN54279		54279	S54279	
	HD74279	SN74279		74279	N74279	
T4279		SN54LS279	SN54LS279	54LS279	S54LS279	DM54LS279
	H74LS279	SN74LS279	SN74LS279	74LS279	N74LS279	DM74LS279
T3280		SN54S280		54S280	S54S280	
	HD74S280	SN74S280		74S280	N74S280	DM74S280
T4280		SN54LS280	SN54LS280			
	HD74LS280	SN74LS280	SN74LS280			
T3281		SN54S281				
		SN74S281				DM74S281
T1283		SN54283		54283		
	HD74283	SN74283		74283		
T3283		SN54S283				
		SN74S283				
T4283		SN54LS283	SN54LS283	54LS283	S54LS283	DM54LS283
	HD74LS283	SN74LS283	SN74LS283	74LS283	N74LS283	DM74LS283
T1284		SN54284				
		SN74284				
T1285		SN54285				
		SN74285				
T1290		SN54290	MC54290	54290		
	HD74290	SN74290	MC74290	74290		
T4290		SN54LS290	SN54LS290	54LS290	S54LS290	
	HD74LS290	SN74LS290	SN74LS290	74LS290	N74LS290	
T1293		SN54293	MC54293	54293		

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
	HD74293	SN74293	MC74293	74293		
T4293		SN54LS293	SN54LS293	54LS293	S54LS293	
	HD74LS293	SN74LS293	SN74LS293	74LS293	N74LS293	
T1298		SN54298	MC54298	54298	S54298	
		SN74298	MC74298	74298	N74298	
T4298		SN54LS298	SN54LS298	54LS298	S54LS298	DM54LS298
	HD74LS298	SN74LS298	SN74LS298	74LS298	N74LS298	DM74LS298
T4324		SN54LS324	SN54LS324			
		SN74LS324	SN74LS324			
T4348		SN54LS348				
		SN74LS348				
T4352		SN54LS352	SN54LS352	54LS352		
		SN74LS352	SN74LS352	74LS352		
T4353		SN54LS353	SN54LS353	54LS353		
		SN74LS353	SN74LS353	74LS353		
T1365		SN54365A			S54365A	DM54365
		SN74365A			N74365A	DM74365
T4365		SN54LS365	SN54LS365A	54LS365A	S54LS365A	DM54LS365
		SN74LS365	SN74LS365A	74LS365A	N74LS365A	DM74LS365
T1366		SN54366A			S54366A	DM54366
		SN74366A			N74366A	DM74366
T4366		SN54LS366	SN54LS366A	54LS366A	S54LS366A	DM54LS366
		SN74LS366	SN74LS366A	74LS366A	N74LS366A	DM74LS366
T1367		SN54367A			S54367A	DM54367
		SN74367A			N74367A	DM74367
T4367		SN54LS367	SN54LS367A	54LS367A	S54LS367A	DM54LS367
	HD74LS367	SN74LS367	SN74LS367A	74LS367A	N74LS367A	DM74LS367
T1368		SN54368A			S54368A	DM54368
		SN74368A			N74368A	DM74368
T4363		SN54LS368	SN54LS368A	54LS368A	S54LS368A	DM54LS368
	HD74LS368	SN74LS368	SN74LS368A	74LS368A	N74LS368A	DM74LS368
T3373		SN54S373				
		SN74S373				
T4373		SN54LS373	SN54LS373	54LS373	S54LS373	
		SN74LS373	SN74LS373	74LS373	N74LS373	

续表

国产	日立	TEXAS	MOTOROLA	FAIRCHILD	SIGNETICS	NATIONAL
T3374		SN54S374				
		SN74S374				
T4374		SN54LS374	SN54LS374	54LS374	S54LS374	DM54LS374
		SN74LS374	SN74LS374	74LS374	N74LS374	DM74LS374
T4375		SN54LS375	SN54LS375	54LS375	S54LS375	
		SN74LS375	SN74LS375	74LS375	N74LS375	
T4377		SN54LS377	SN54LS377	54LS377	S54LS377	
		SN74LS377	SN74LS377	74LS377	N74LS377	
T3381		SN54S381				
		SN74S381				
T1393		SN54393				
		SN74393				
T4393		SN54LS393	SN54LS393	54LS393	S54LS393	
		SN74LS393	SN74LS393	74LS393	N74LS393	
T4395		SN54LS395A	SN54LS395	54LS395	S54LS395A	DM54LS395
		SN74LS395A	SN74LS395	74LS395	S74LS395A	DM74LS395
T1425		SN54425				
		SN74425				
T1426		SN54426				
		SN74426				
T4670		SN54LS670	SN54LS670	54LS670	S54LS670	DM54LS670
		SN74LS670	SN74LS670	74LS670	N74LS670	DM74LS670

五、中国 T0000 系列集成电路代换表

中国 T1000～T4000 系列	中国 T000 系列	国外型号
T1030	T060	SN5430/SN7430
T1020	T063	SN5420/SN7420
T1022	T064	SN5422/SN7422
T1000	T065	SN5400/SN7400
T1003	T066	SN5403/SN7403
T1040	T067	SN5440/SN7440
T1074	T077	SN5474/SN7474
	T079	功能同 SN74S112，排列同 SN74S111

续表

中国 T1000～T4000 系列	中国 T000 系列	国外型号
T1004	T082	SN5404/SN7404
T2030	T090	SN54H30/SN74H30
T2020	T093	SN54H20/SN74H20
T2022	T094	SN54H22/SN74H22
T2000	T095	SN54H00/SN74H00
T2001	T096	SN54H01/SN74H01
T2040	T097	SN54H40/SN74H40
T2021	T099	SN54H21/SN74H21
T2074	T107	SN54H74/SN74H74
	T109	功能同 SN74S112，排列同 SN74S111
T2004	T112	SN54H04/SN74H04
	T210	逻辑同 SN7490A，排列不同
T1196	T211	SN54196/SN74196
T1177	T212	SN54177/SN74177
T1161	T214	SN54161/SN74161
T1193	T215	SN54193/SN74193
T1160	T216	SN54160/SN74160
T1192	T217	SN54192/SN74192
	T330	功能同 SN74LS138，排列不同
T1042	T331	SN5442A/SN7442A
T1145	T332	SN54145/SN74145
T1154	T333	SN54154/SN74154
T4139	T334	SN54LS139/SN74LS139
T1155	T335	SN54155/SN74155
T1049	T338	SN5449/SN7449
T1048	T339	SN5448/SN7448
T1147	T340	SN54147/SN74147
T1148	T341	SN54148/SN74148
T1175	T451	SN54175/SN74175
	T452	功能同 SN7475，排列不同
T1194	T453	SN54194/SN74194

续表

中国 T1000～T4000 系列	中国 T000 系列	国外型号
T4194	T454	SN54LS194/SN74LS194
	T455	功能同 SN7496，排列不同
	T456	功能同 SN7491A，排列不同
T1199	T457	SN54199/SN74199
T1198	T458	SN54198/SN74198
T4670	T459	SN54LS670/SN74LS670
T1170	T460	SN54170/SN74170
T4157	T570	SN54LS157/SN74LS157
	T571	SIGNETICS 公司 8263
	T572	SIGNETICS 公司 8264
T1153	T574	SN54153/SN74153
T4253	T575	SN54LS253/SN74LS253
T1151	T576	SN54151A/SN74151A
T1251	T577	SN54251/SN74251
T1150	T578	SN54150/SN74150
T2087	T579	SN5487/SN7487
	T580	FAIRCHILD 公司 9309
T086	T690	SN5486/SN7486
T1136	T691	SN54136/SN74136
	T692	功能同 SN7483，排列不同
T1283	T693	SN54283/SN74283
T2183	T694	SN54H183/SN74H183
	T695	SIGNETICS 公司 8260
T1181	T697	SN54181/SN74181
T1182	T698	SN54182/SN74182
T1180	T699	SN54180/SN74180
	T700	SIGNETICS 公司 8262
	T701	比 SN74LS280 多 IN 端
T4261	T702	SN54LS261/SN74LS261

第二节　行输出变压器的代换

本节介绍 35 种大型游戏机行输出变压器的引脚功能、直接代换和应急代换的方法、代换数据，供维修时参考。

1. 维亚 814 型

台湾产维亚 814 型大型游戏机的行输出变压器，第⑩脚的电源电压为 110V，第⑨脚的视放电压为 180V，第④脚输出的负脉冲经整流后得到 54V 的场电压，第⑤脚输出的负脉冲经整流后得到 11V 的低压，第③脚输出的正脉冲送至显像管灯丝作电源，第②脚输出的 180V_{P-P}正脉冲送至 AFC 电路，高压约 23kV，聚焦电压 5～7.5kV，加速极电压为 150～800V，其电路如图 5－1 所示。

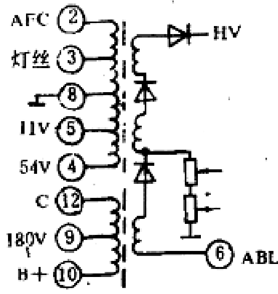


图 5－1

(1)直接代换

该种行输出变压器损坏后，可用维亚 820、维亚 822 等机型的行输出变压器直接代换。

(2)应急代换

应急修理时，可用快乐 HC2104R 型行输出变压器代换。该种行输出变压器相应的功能引脚数据与维亚 814 型相近。代换时，只按表 5－1 的对应关系重新改接引脚即可。

表 5－1

型号	AFC	灯丝	场电压	低压	ABL	地	视放	电源	行管
维亚游戏机	②	③	④	⑤	⑥	⑧	⑨	⑩	⑫
快乐 HC2104	⑩	⑧	⑤	⑥	⑦	①	②	③	①

(3)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑩～⑨	Φ0.39	9	配用双轴聚焦电位器
⑨～⑫	Φ0.39	90	
④～⑤	Φ0.39	38	
⑤～⑧	Φ0.39	14	
⑧～③	Φ0.39	3	
③～②	Φ0.39	15	
⑥～HV	Φ0.06	3300	

2. 维亚 820 型

维亚 820 型游戏机行输出变压器的代换方法可参考维亚 814。

3. 维亚 822 型

维亚 822 型游戏机行输出变压器的代换方法可参考维亚 814。

4. 维亚 HI－322L 型

维亚 HI－322L 型游戏机行输出变压器的代换方法可参考维亚 814。

5. 维亚 5106 型

台湾产维亚 5106 型大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－2 所

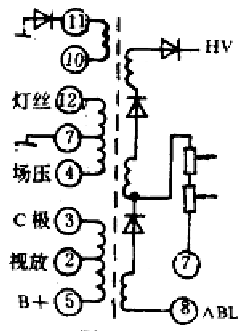


图 5－2

示。第⑤脚的供电电压为110V，第②脚的视放电压为175V，第④脚的场电压为51V，第⑩脚的低压为11.5V，第⑫脚为显像管灯丝的供电正脉冲，高压约为24kV，聚焦电压5～7.5kV，加速极电压150～800V。

(1)直接代换

该种行输出变压器的型号为CCFT－751，相互可直接代换的机型有：维亚9G27、维亚5106、维亚5407、维亚5604等。

(2)应急代换

应急修理时，可用21英寸金星C542型彩电的回扫变压器改制代换。代换时，原负脉冲整流出的51V场电压改由正脉冲整流(即用第⑥脚正脉冲整流)。在磁芯另一边加绕15匝，头端接游戏机回扫变压器的第⑩脚，尾端接第⑪脚。两种回扫变压器的对应接脚参照表5－2。

表5－2

机型	视放	行管	场压	电源	地	ABL	低压	二极管	灯丝
维亚CCFT－751	②	③	④	⑤	⑦	⑧	⑩	⑪	⑫
金星C542	②	①	⑥	③	④	⑦	加绕15匝		⑧

(3)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑤～②	Φ0.39	10	配用双轴聚焦电位器
②～③	Φ0.39	100	
④～⑦	Φ0.39	51	
⑦～⑫	Φ0.39	15	
⑩～⑪	Φ0.39	15	
⑧～HV	Φ0.06	3400	

6. 维亚5407型

维亚5407型游戏机行输出变压器的代换方法可参考维亚5106。

7. 维亚5604型

维亚5604型游戏机行输出变压器的代换方法可参考维亚5106。

8. 维亚9G27型

维亚9G27型游戏机行输出变压器的代换方法可参考维亚5106。

9. 华通HT－20型

华通HT系列大型游戏机的行输出变压器型号是MHF028－18，供电电压为115V，第⑤脚的视放电压为180V，场电压54V由第⑥脚输出的负脉冲经整流后取得，低压12V由第⑨脚输出的负脉冲经整流后取得，高压为25kV，聚焦电压5～7kV，其电路如图5－3所示。

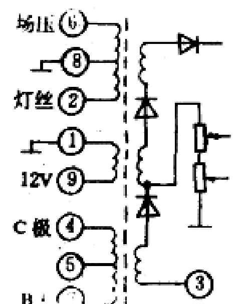


图5－3

(1)直接代换

华通HT－20型大型游戏机的行输出变压器可用华通HT－21型的直接代换。

(2)应急代换

华通 HT－20 型大型游戏机的行输出变压器可用环宇 47C－2 型彩电的回扫变压器代换。代换时，按表 5－3 引脚的对应关系改接。

表 5－3

型号	地	灯丝	ABL	C 极	视放	场压	电源	地	低压
华通游戏机	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
环宇 47C－2 彩电	⑧	③	⑥	⑨	⑤	①	②	⑦	④

(3)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑦～⑤	Φ0.39	9	配用双轴聚焦电位器
⑤～④	Φ0.39	97	
⑨～①	Φ0.39	15	
②～⑧	Φ0.39	3	
⑧～⑥	Φ0.39	55	
③～HV	Φ0.06	3300	

10. 华通 HT－21 型

华通 HT－21 型大型游戏机的行输出变压器的代换方法可参考华通 HT－20。

11. LY 系列

LY 系列大型游戏机的行输出变压器的电路如图 5－4 所示。供电电压为 115V，输出的低压为 15V。

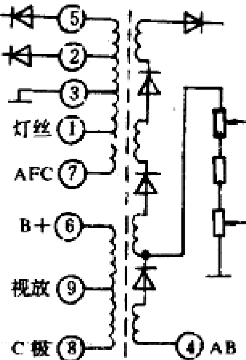


图 5－4

(1)应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用 CCFT－772A 型行输出变压器应急代换。代换时，将 CCFT－772A 的第①、⑨、⑫、④、⑤、③、⑧、②脚和第⑥脚分别接原行变压器脚位的第⑥、⑨、⑧、⑤、②、③、①、⑦脚和第④脚即可。

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑥～⑧	Φ0.39	10	配用双轴聚焦电位器
⑨～⑧	Φ0.39	90	
⑤～②	Φ0.39	32	
②～③	Φ0.39	19	
③～①	Φ0.39	3	
①～⑦	Φ0.39	12	
①～HV	Φ0.06	3300	

12. 中华牌

中华牌大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－5 所示。其结构和数据与仙迪牌的相似，低压 12V 从行输出变压器取出。

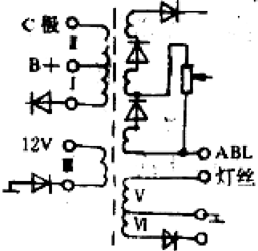


图 5－5

(1)直接代换

该机行输出变压器可用仙迪牌的行变压器直接代换。

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
Ⅰ	Φ0.31	10	配用单轴聚焦电位器
Ⅱ	Φ0.31	98	
Ⅲ	Φ0.31	16	
Ⅴ	Φ0.31	3	
Ⅵ	Φ0.31	48	
HV	Φ0.07	3000	

13. C－CRT 游戏机

C－CRT 型 26 英寸大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－6 所示。该种行输出变压器初级有升压绕组第③～④脚，第⑨脚输出的负脉冲整流后输出低压，第⑩脚输出的正脉冲整流出视放电压，第⑪脚输出正脉冲送至 AFC 电路，第②脚输出正脉冲作显像管灯丝电源。

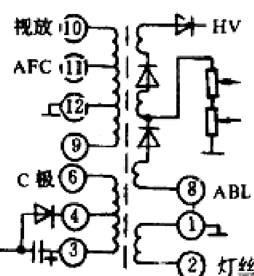


图 5－6

(1)应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用其它相似的彩电行输出变压器改制代换。例如用 20 英寸南宝 NC－9321 型彩电的行输出变压器代换时，可按表 5－4 的对应引脚接线。因南宝 NC－9321 型行输出变压器的视放电压从初级抽头取出，而游戏机的视放电压另外有单独绕组，故代换时可在磁芯另一边加绕 28 匝，头端接第⑫脚，尾端接第⑩脚。如果输出的视放电压很低，只要把所加绕组两头对调即可。

表 5－4

机型	地	灯丝	升压电容	电源	C 极	ABL	低压	视放	AFC	地
C－CRT 游戏机	①	②	③	④	⑥	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
南宝 NC－9321 彩电	⑤	④	⑥	⑦	①	⑨	③	加绕 28 匝	⑩	⑧

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
③～④	Φ0.39	8	配用双轴聚焦电位器
④～⑥	Φ0.39	94	
⑨～⑫	Φ0.39	18	
⑫～⑪	Φ0.39	14	
⑪～⑩	Φ0.39	15	
①～②	Φ0.39	3	
⑧～HV	Φ0.06	3300	

14. 宇航 DYJ－51L 型

宇航 20 英寸游戏机(DYJ－51L)的行输出变压器和东芝 L851 机芯的彩电行输出变压器相似，工作电压为 112V，高压为 24kV，聚焦电压为 7kV，其电路如图 5－7 所示。

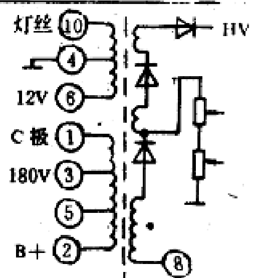


图 5－7

(1)直接代换

该种行输出变压器可用其它行输出变压器直接代换。这些行输出

变压器的机型是：18 英寸东芝 HC47－Ⅲ、C－1893XH；18 英寸北京 8306；20 英寸北京 8311、8314；18 英寸上海 Z247－5B；18 英寸金星 C473－1；18 英寸星海 46CJ2、47CJ2；20 英寸星海 51CJ2；18 英寸赣新 KG－4782；20 英寸赣新 KG－5186；18 英寸长风 CFC47－2、CFC47－3；20 英寸长风 CTC51－3B；18 英寸黄河 HC47－Ⅲ；20 英寸黄河 HC51－Ⅲ、HC51－1A；18 英寸西湖 47CD4A；20 英寸西湖 51CD5；18 英寸华日 C47J－3A、C47J－3B 等。

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
②～⑤	Φ0.39	2	配用双轴聚焦电位器
⑤～③	Φ0.39	7	
③～①	Φ0.39	92	
⑨～④	Φ0.39	15	
①～⑩	Φ0.39	3	
⑥～HV	Φ0.07	3800	

15. 仙迪牌

仙迪牌大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－8 所示。该种行输出变压器的工作电压为 110V，视放电压 180V，高压较低，约 20kV，采用单轴聚焦电位器。

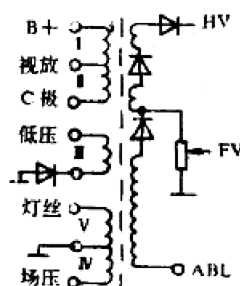


图 5－8

(1)应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用 14 英寸金星 C37－401 的行输出变压器应急代换。因金星行输出变压器无场电压绕组，故要用绝缘导线在磁芯另一边加绕 16 匝，头接地，尾接场电压整流管正极。如果场电压过低，只要将所加绕组对调即可。这里要说明的是：这是用正脉冲整流出场电压，如果改用负脉冲整流出场电压，则要加绕 48 匝左右。

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
Ⅰ	Φ0.31	10	配用单轴聚焦电位器
Ⅱ	Φ0.31	98	
Ⅲ	Φ0.31	16	
Ⅳ	Φ0.31	49	
Ⅴ	Φ0.31	3	
HV	Φ0.07	2800	

16. E58491 型

21 英寸大型游戏机行输出变压器 E58491 的电路如图 5－9 所示。第⑩脚的供电电压为 110V，第⑨脚的视放电压为 190V，第④脚的场电压为 23.5V，第⑤脚的低压为 13.8V，阳极高压为 25kV，聚焦电压为 6～9kV，加速极电压为 300～950V。

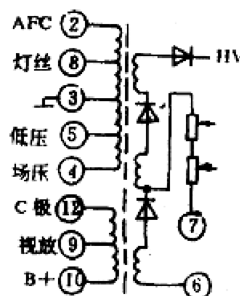


图 5－9

(1)应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用南宝牌 NC－9321 型彩电行输出变压器应急代换。这两种行输出变压器的引脚功能和有关数据相近，代换时，按表 5－5 所列的对应关系接好引脚即可。

表 5－5

型号	AFC	地	场压	低压	ABL	地	灯丝	视放	电源	行管
游戏机(E58491)	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑫
南宝 NC－9321	⑩	⑧	②	③	⑨	⑤	④	⑦	⑥	①

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑩～⑨	Φ0.37	10	配用双轴聚焦电位器
⑨～⑫	Φ0.37	90	
④～⑤	Φ0.37	10	
⑤～③	Φ0.37	16	
③～⑧	Φ0.37	3	
⑧～②	Φ0.37	12	
⑥～HV	Φ0.06	3450	

17. 达威 210/220 型

四川产达威牌 210/220 型大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－10 所示。供电电压 110V 从行输出变压器的第⑥脚送入，第⑦脚的正脉冲整流出 175V 的视放电压，第③脚的负脉冲整流出 14.2V 的低压，第⑧脚的负脉冲整流出 54V 的低压。

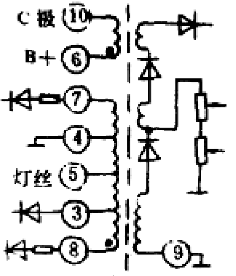


图 5－10

(1)应急代换

该机行输出变压器损坏后，可用维亚 820、维亚 822 等机型的行输出变压器应急代换。代换时，各对应的引脚如表 5－6 所示。

表 5－6

机型	电源	视放	C 极	场压	低压	灯丝	地	ABL
达威	⑥	⑦	⑩	⑧	③	⑤	④	⑨
维亚	⑩	⑨	⑫	④	⑤	③	⑧	⑥

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑥～⑫	Φ0.39	100	配用双轴聚焦电位器
⑧～③	Φ0.39	30	
③～⑤	Φ0.39	17	
⑤～④	Φ0.39	3	
①～⑦	Φ0.39	30	
⑨～HV	Φ0.06	3000	

18. 爱华 CCFT－772A 型

爱华 22 英寸大型游戏机行输出变压器的型号为 CCFT－772A，第①脚的供电电压为

115V，第⑨脚的视放电压为170V，第④脚的场电压为50V，第⑤脚的低压为12V，高压为24kV，聚焦电压约为5kV，其电路如图5－11所示。

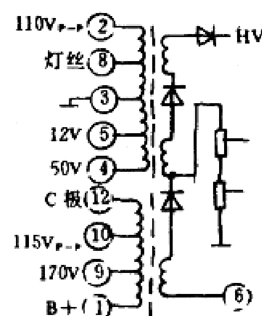


图5－11

(1)应急代换

该种行输出变压器损坏后，应急修理时，可用各种电压都相近的南宝HC8414行输出变压器代换。代换时，可参考表5－7的对应关系。为了取得游戏机行输出变压器第⑩脚的115V_{P-P}正脉冲，可在代换行输出变压器的磁芯加绕8匝，头接第①脚，尾接第⑩脚。如果第⑩脚输出的不是正脉冲，将所加绕组的两端对调即可。

表5－7

型号	电源	脉冲	地	场压	低压	ABL	地	灯丝	视放	脉冲	行管
爱华游戏机	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑫
南宝HC8414彩电	⑥	⑤	③	①	②	⑦	⑦	④	⑨	加绕8匝	⑩

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
①～⑨	Φ0.39	8	配用双轴聚焦电位器
⑨～⑩	Φ0.39	2	
⑩～⑫	Φ0.39	92	
④～⑤	Φ0.39	39	
⑤～③	Φ0.39	15	
③～⑧	Φ0.39	3	
⑧～②	Φ0.39	10	
⑥～HV	Φ0.06	3400	

19. 爱华CCFT－722型

爱华牌CCFT－722型大型游戏机行输出变压器的电路如图5－12所示。供电电压为104V，第⑤脚输出的场电压为36V，第④脚输出的低压为12.5V，聚焦电压为5～9kV，阳极高压约为23.2kV。

代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑨～①	Φ0.33	7	配用双轴聚焦电位器
①～⑩	Φ0.33	92	
⑤～④	Φ0.33	23	
④～②	Φ0.33	17	
②～⑥	Φ0.33	3	
⑥～⑦	Φ0.23	12	
③～HV	Φ0.06	3000	

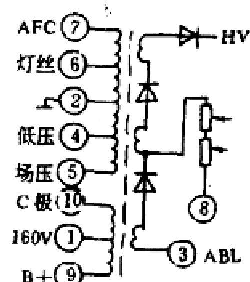


图5－12

20. BSC25－4208型

BSC25－4208型21英寸行输出变压器的电路如图5－13所示。电源电压为110V，视放电压为200V、场电压为54.5V、低压为10.2V、阳极高压为25kV，聚焦电压约7～8kV。

（1）应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用维亚 820、维亚 822 等机型的行输出变压器代换，按表 5—8 的对应关系接入电路。

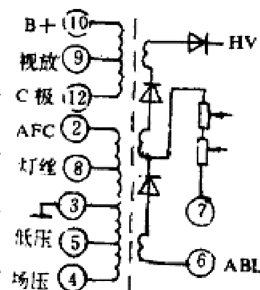


图 5—13

表 5—8

型号	电源	视放	C 极	场压	低压	地	灯丝	AFC
BSC25－4208	⑩	⑨	⑫	④	⑤	③	⑧	②
维亚 820	⑩	⑨	⑫	④	⑤	⑧	③	②

（2）代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑩～⑨	Φ0.39	9	配用双轴聚焦电位器
⑨～⑫	Φ0.39	90	
④～⑤	Φ0.39	38	
⑤～③	Φ0.39	14	
③～⑧	Φ0.39	3	
⑧～②	Φ0.39	12	
③～HV	Φ0.06	3300	

21. 怀艺 CCFT－776A 型

怀艺牌 20 英寸 CCFT－776A 型行输出变压器的电路如图 5－14 所示。该行输出变压器的供电电压为 115V，视放电压为 165V，场压为 52V，低压为 10.5V，高压为 22kV，聚焦电压为 4.5kV 左右。

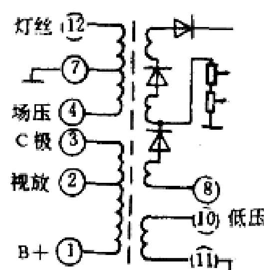


图 5－14

（1）应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用上面介绍的方法，用维亚 820 等行输出变压器代换。代换时，按表 5—9 的对应关系接好引脚。因代换的行输出变压器聚焦电压过高，可用分压电阻将聚焦电压降低一些。

表 5－9

机型	电源	视放	C 极	场压	低压	地	灯丝	地	空
怀艺 CCFT－776A	①	②	③	④	⑩	⑦	⑫	⑪	⑤
维亚 820	⑩	⑨	⑫	④	⑤	⑧	③		

（2）代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
①～②	Φ0.39	7	配用双轴聚焦电位器
②～③	Φ0.39	95	
④～⑦	Φ0.39	57	
⑦～⑩	Φ0.39	3	
⑩～⑪	Φ0.39	15	
⑧～HV	Φ0.06	3000	

22. MC－FBC－017 型

MC－FBC－017 型 22 英寸大型游戏机行输出变压器电路如图 5－15 所示。第①脚接 115V 的电源，第⑨脚的正脉冲整流出 170V 的视放电压，第④脚的负脉冲整流出 24V 的场电压，第⑤脚输出的负脉冲整流出 15.2V 的低压，聚焦电压为 6.5～9kV，阳极高压为 25kV。其代换数据为：

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
①～⑨	Φ0.39	8	配用双轴聚焦电位器
⑨～⑩	Φ0.39	27	
⑩～⑫	Φ0.39	63	
①～⑤	Φ0.39	9	
⑤～⑧	Φ0.39	18	
⑧～②	Φ0.39	15	
⑦～③	Φ0.39	3	
⑥～HV	Φ0.06	3200	

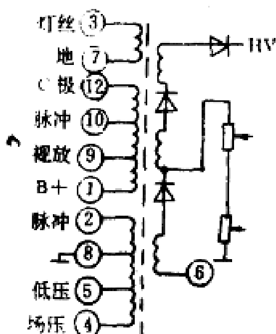


图 5－15

23. WF－2729B 型

WF－2729B 型 20 英寸大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－16 所示。该种行输出变压器与维亚 5106 型的相似，仅引脚排列和聚焦电压有差异。

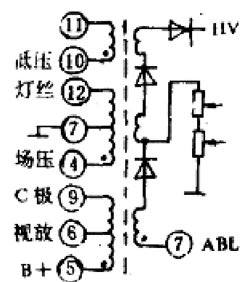


图 5－16

(1)应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用维亚 5106 型行输出变压器应急代换，各对应的功能引脚如表 5－10 所示。

表 5－10

型号	电源	视放	C 极	场压	低压	地	灯丝	ABL	二极管
WF－2729B	⑤	⑥	⑨	④	⑩	⑦	⑫	⑦	⑪
维亚 5106	⑤	②	③	④	⑩	⑦	⑫	⑧	⑪

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑤～②	Φ0.39	9	配双轴聚焦电位器
②～③	Φ0.39	94	
①～⑦	Φ0.39	51	
⑦～⑫	Φ0.39	3	
⑩～⑪	Φ0.39	14	
⑧～HV	Φ0.07	3000	

24. TMC－2729B 型

TMC－2729B 型大型游戏机行输出变压器如图 5－17 所示。该行输出变压器除了引脚排列与 WF－2729B 有差异外，其代换方式可参考 WF－2729B。

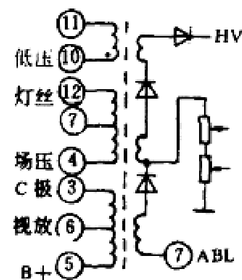


图 5－17

25. TYM－2729B 型

TYM－2729B 型行输出变压器的代换方法可参考 TMC－2729B。

26. TYW－2001 型

TYW－2001 型行输出变压器的代换方法可参考 TMC－2729B。

27. WT－2729E 型

WT－2729E 型大型游戏机的行输出变压器电路如图 5－18 所示。

(1)应急代换

该种行输出变压器损坏后，可用常见的维亚 5106 型行输出变压器代换。代换时，两种行输出变压器的对照关系如表 5－11 所示。

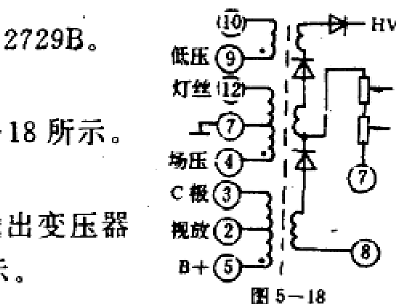


图 5－18

表 5－11

型号	电源	视放	C 极	场压	地	灯丝	低压	二极管(地)	ABL
WT－2729E	⑤	②	③	④	⑦	⑫	⑨	⑩	⑧
维亚 5106	⑤	②	③	①	⑦	⑫	⑩	⑪	⑧

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑤～②	Φ0.39	10	配用双轴聚焦电位器
②～③	Φ0.39	104	
④～⑦	Φ0.39	52	
⑦～⑫	Φ0.39	3	
⑨～⑩	Φ0.39	13	
⑧～HV	Φ0.07	2800	

28. 广州产游戏机

广州产游戏机的行输出变压器的电路如图 5－19 所示。该行输出变压器和一些彩色电视机的行输出变压器相同，可直接代换。

(1)直接代换

该种行输出变压器，可用彩色电视机的行输出变压器直接代换。这些彩色电视机的行输出变压器有：佳丽彩 EC－2061、黄龙 2061、佳电 EC－206、戚牌 EC－2061D 等。

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑥～⑨	Φ0.33	9	配双轴聚焦电位器
⑨～⑧	Φ0.33	100	
⑤～②	Φ0.33	31	
②～③	Φ0.33	14	
③～①	Φ0.33	3	
①～⑦	Φ0.33	14	
①～HV	Φ0.07	3200	

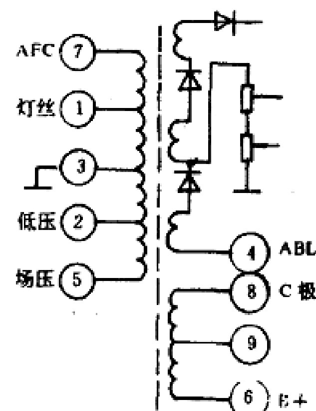


图 5－19

29. BSC－2218 型

BSC－2218 型 20 英寸大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－20 所示。该行输出变压

器的供电电压为 115V，视放电压为 195V，场电压为 46V，低压为 10.2V。

(1)直接代换

国产 BSC24—24329 型行输出变压器可直接代换 BSC—2218。

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
①～⑦	Φ0.33	10	配双轴聚焦电位器
⑦～⑧	Φ0.33	14	
⑧～⑨	Φ0.33	78	
④～⑤	Φ0.33	36	
⑤～⑥	Φ0.33	14	
⑥～③	Φ0.33	3	
③～②	Φ0.33	12	
⑥～HV	Φ0.06	3150	

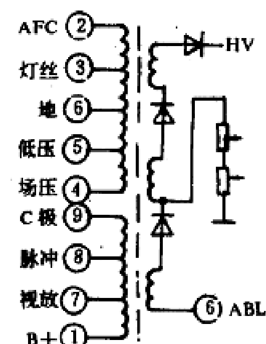


图 5—20

30. D368/37 型

D368/37 型 26 英寸大型游戏机的行输出变压器电路如图 5—21 所示。第③脚的视放电压为 185V，第⑫脚和第⑨脚的负脉冲整流出的低压分别为 12.9V 和 24.1V，高压约 24kV。其代换数据为：

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑦～③	Φ0.33	10	配用双轴聚焦电位器
③～⑤	Φ0.33	4	
⑤～④	Φ0.33	15	
③～⑥	Φ0.33	72	
①～②	Φ0.33	2	
⑨～⑫	Φ0.33	12	
⑫～⑪	Φ0.33	16	
⑪～⑩	Φ0.33	15	
⑧～HV	Φ0.06	3000	

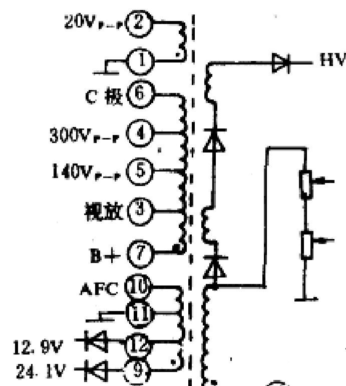


图 5—21

31. BSC23—19331 型

BSC23—19331 型 20 英寸大型游戏机行输出变压器的电路如图 5—22 所示。110V 的电压从行输出变压器的第⑤脚输出，第②脚输出 186V 的视放电压，第④脚输出 54V 的场电压，第⑩脚输出 11.5V 的低压，高压约 23kV，聚焦电压为 5～8kV。

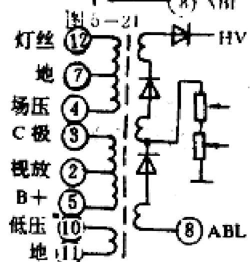


图 5—22

其代换数据为：

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑤～②	Φ0.33	10	配双轴聚焦电位器
②～③	Φ0.33	90	
⑩～⑪	Φ0.33	15	
①～⑦	Φ0.33	58	
⑦～⑫	Φ0.33	3	
⑧～HV	Φ0.06	3150	

32. BSC26—19372 型

BSC26－19372 型 21 英寸游戏机行输出变压器的电路如图 5－23 所示。供电电压约为 110V，视放电压约 180V，场电压较高，约 62V。该行输出变压器损坏后，可按下述代换数据，用其它相似的行输出变压器改制代换。

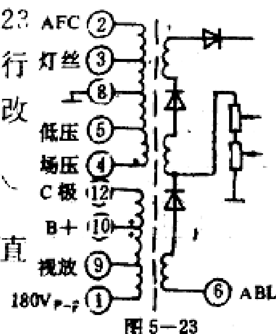


图 5－23

(1)直接代换

国产 BSC26－19374 型行输出变压器的数据和引脚排列相似，可直接代换。

(2)代换数据

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑩～⑫	Φ0.33	96	绕制的方法和形式与原行输出变压器稍有不同
⑩～⑨	Φ0.33	10	
⑨～①	Φ0.33	8	
④～⑤	Φ0.33	51	
⑤～⑧	Φ0.33	15	
⑧～⑧	Φ0.33	3	
③～②	Φ0.33	15	
⑥～HV	Φ0.06	3300	

33. BSC26－19374 型

BSC26－19374 型大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－24 所示。其引脚功能、数据与 BSC26－19372 相似，故可参考代换。

34. 921 型

921 型 21 英寸大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－25 所示。该种行输出变压器的供电电压 110V，视放电压为 180V，场电压为 54V，低压为 10.5V，聚焦电压为 4.5～7kV，高压为 23kV。其代换数据为：

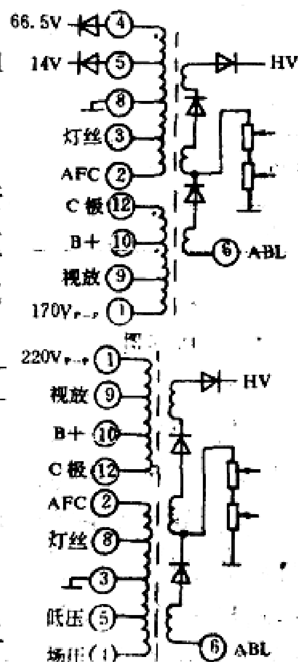


图 5－25

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑩～⑫	Φ0.33	96	代换时的绕法形式与原机有所不同
⑩～⑨	Φ0.33	10	
⑨～①	Φ0.33	8	
④～⑤	Φ0.33	43	
⑤～③	Φ0.33	14	
③～⑧	Φ0.33	3	
⑧～②	Φ0.33	14	
⑥～HV	Φ0.06	3000	

35. BSC26－07350 型

BSC26－07350 型 20～22 英寸大型游戏机行输出变压器的电路如图 5－26 所示。该种行输出变压器工作电压为 110V，第⑤脚的视放电压为 177V、第③脚的场输出电压为 12V，第⑨脚的低压为 12V，聚焦电压为 5～9kV，高压达 26kV。其代换数据为：

绕制顺序	线径(mm)	匝数(T)	说明
⑦～⑤	Φ0.33	8	配用双轴聚焦电位器
⑤～④	Φ0.33	90	
⑨～①	Φ0.33	16	
⑥～②	Φ0.33	56	
②～⑧	Φ0.33	3	
③～HV	Φ0.06	3300	

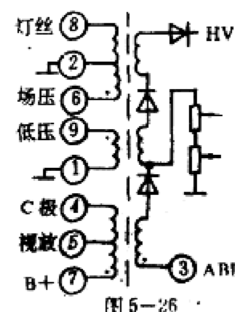


图5－26

第三节　电源变压器的代换

大型电子游戏机的电源变压器，一般是将交流 220V 变成 110V，供扫描板和电源盒使用。因变压器工作时间长，质量一般(多数是乱绕)，故较易损坏。损坏的电源变压器可参考表 5－12 所示的数据绕制代换。

表 5－12

功率(W)	输入电压(V)	输出电压(V)	铁芯(mm^2)	初级 线径(mm)	初级 匝数(T)	次级 线径(mm)	次级 匝数(T)	适用机型
75	220	110	26×48	Φ0.31	1120	Φ0.46	565	14″～18″游戏机
90	220	110	30×45	Φ0.35	1000	Φ0.51	510	18″游戏机
100	220	110	30×48	Φ0.39	970	Φ0.59	490	18″～20″游戏机
120	220	110	35×45	Φ0.43	890	Φ0.61	452	20″～22″游戏机
140	220	110	35×48	Φ0.47	820	Φ0.69	420	22″～25″游戏机
180	220	110	35×50	Φ0.49	750	Φ0.71	380	25″～29″游戏机
说明	有些游戏机变压器还设有 9V 指示灯绕组							

第四节　开关电源盒的代换

现在市场销售的大型电子游戏机，其开关电源没有专门设计，一般直接利用计算机的开关电源。这种开关电源电路复杂，结构不一，维修困难，并且故障率比较高。

在维修这类开关电源中，如果原型号的无法修复，可以用图 5－27 所示的简易稳压电源代换，效果很好。这种电源只采用两块三端稳压集成电路，加上两个大功率三极管等主要元件，输出＋5V 和＋12V 两组电压，就可满足大型电子游戏机的要求(注：原作计算机用的开关电源输出多种直流电压，但游戏机仅使用二组)。

第五节　显像管的代换

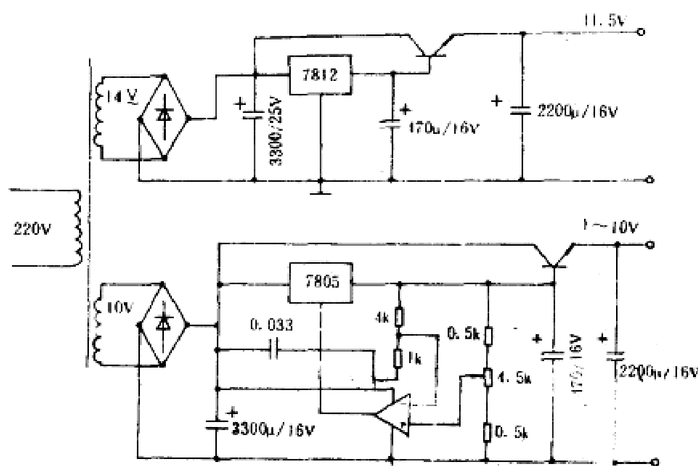


图 —2

当彩色显像管出现内部各电极断极的故障时，都无法修复，只能更换新的彩管。

一、彩管代换的准备工作

在代换彩管之前要做好充分的准备工作。主要有以下几项：

1．场地与工具的准备。在彩管代换前要选择容易进行操作和能够进行可靠保护的场所，准备好各种器材和必要的工具，特别是拆卸专用螺丝刀和专用件的工具一定要准备好。在更换大屏幕显像管时，应有另外一人协助，及时提醒应注意的事项，要充分保证人身安全和机器与显像管的安全。对没有防爆装置的显像管要采取防爆措施。例如带上防爆面具。

2．新管的准备。用来代换的新管，最好选择与原管型号相同的管子，这样可以减少电路的改动。当然不同厂家、不同参数的彩色显像管也有可能代替使用，但更换时比较麻烦，有许多因素需仔细周全的考虑，如各极电压、偏转角度、偏转线圈的参数、管脚的位置、外形尺寸，以及各电压下的电流值等等。有时游戏机电路还必须根据显像管参数变化情况作较大的变动或调整。就是选用同型号的管子时，也要注意核对各管脚和有关的参数，特别是聚焦极电压必须满足新管的要求，否则将造成严重散焦，影响清晰度。

3．拆卸旧管的准备。通常三枪三束彩色显像管大都采用蓝电子枪在上面的方向进行安装，也有的电视机采用蓝枪在下的安装方法。至于单枪三束和自会聚彩色显像管，大都采用红枪在右（面对荧光屏）的安装方法。当然也不排除个别机型用红枪在左边的安装方法。对于这些问题在拆卸显像管时就要给予充分注意。最好事先做好标示和记录。

拆卸前要将显像管管面向下放置，管面和工作台之间要垫以柔软牢靠的东西，防止损伤和碰击显像管体。在外壳和桌面之间的四个角或两边要垫以适当物品，防止拆松紧固螺丝时，电视机外壳脱落而碰坏显像管或其它元件。

另外还要记录好管颈上附件和底盘之间的连接线的位置。最好做出明确标志或画图记录。

二、彩管代换的注意事项

1．在安装彩管的操作过程中，切忌抓管颈，而要托抱屏面边缘，管颈向上，轻拿轻放。彩管固定好后，照原来位置逐一套上管颈附件不要把位置弄错。

2．不要动自会聚显像管上的偏转线圈，因为自会聚管出厂时已将偏转线圈、色纯和静会聚调节磁环装在彩管上，并已精确调好，不得随意调动，以免影响图像质量。

3. 彩管石墨层接地点及管座引线的位置不得任意改变，以免高压放电造成外围电路元件的损坏。在安装高压帽时，先用无水酒精擦洗高压帽和锥体上的高压电极，待酒精蒸发完后，再在高压电极附近涂上一层硅脂，以提高绝缘性能，防止高压打火，最好戴上高压帽插上管座板。

4. 彩管应远离高温及潮湿的环境，更不能用烙铁接触管壳，以免发生爆裂和防爆钢带锈蚀。

三、彩管代换的操作顺序和步骤

1. 取下显像管和底盘的所有连接插头，包括显像管管座、会聚板插头、偏转线圈插头、超高压极插头、磁屏蔽罩和显像管接地头，以及消磁线圈和扬声器的插头等。如果连接线不是插接头，而是焊接线，就要逐根焊开并做上标记。取下超高压极插接头时注意首先进行放电，而且要放电数次，防止触电和由此带来的损坏。

2. 取下显像管周围和后面的妨碍操作的元件，包括机器底盘、高频头、电子选频器、会聚板等以及这些部件的安装支架。

3. 取下显像管管颈上的有关元件包括偏转线圈、会聚线圈、会聚电路板、会聚磁环插板、色强磁环等。取管时要从管座方向逐步一个一个地拆卸下来，并按顺序地放置妥。

4. 取下磁屏蔽罩和消磁线圈。

5. 松开显像管的紧固螺丝，把电视机机壳移去。这时桌面上就只留下彩色显像管了。由于显像管本身较重，拿起和搬动时要十分注意，放置的处所要安全，并垫以柔软的东西，且管面要向下放置，不要横放。

6. 取出新的显像管，放在桌面上并擦去灰尘。在明亮的光线下进行外观检查，看有无裂纹，特别是管脚和管帽处的玻璃和金属接合部分，有无破裂或硬伤。显像管的荧光面有无损坏和斑痕气泡等，如果有问题要及时提出和更换，防止换上换下延误时间和责任不明确等问题。

7. 新显像管的安装。要按卸管时相反的顺序和步骤进行。注意在安装时管面不要沾染灰尘。紧固螺丝时用力要均匀，不要过猛，并注意使显像管的荧光面对电视机壳放正。

四、彩管直接代换的条件

彩色显像管间的直接代换条件，主要有如下几点：

1. 电参数相同　首先应判定两管的电子枪是否属于同一类。如果原来电视机上用的是HI－BPF型电子枪的彩色管，那么代换的彩色显像管也应该属于这一类。另一方面就是看它的各极电压是否相同，聚焦电压比是否相同（或近似），如果不相同甚至相差很远，则不能代换。同时还要检验偏转线圈的设计和参数与原管的参数是否一致。如果上述条件都较一致，则互换后，光、电、色三种参数就可以得到保证。

2. 制式与结构相同　彩管的结构，要看它的防爆带是什么形式的，用什么制式，以及显像管外形尺寸（包括长宽比例）。如果电参数可以互换，但显像管结构尺寸不一致，也无法装机使用；另外，显像管的制式不同，会产生莫尔效应，影响图像质量，也不能代换。

通常彩色显像管的使用说明书上都标明了制式和荫罩节距（或荧光粉条节距），但是也有不标明的，生产厂是按销售地区的制式而做的。因此，在没有技术资料注明制式的情况下，要参看防爆带的打结方式。我国目前生产的彩色电视机，显像管的结构基本相同（也有特殊

的）。

3. 管脚的连接方式相同　如果管脚不对，就不能给显像管提供需要的电压。这就必须改装彩管的尾板电路。

4. DY 参数相同　彩色显像管的代换，要考虑 DY 与显像管的配合、以及 DY 与电路的匹配。电路匹配主要是阻抗匹配和偏转灵敏度相近，也就是说 DY 的各项参数与原来 DY 的各参数一样，如果以上各点完全一致，就可以直接代换。如果显像管可以直接代换，但偏转线圈不匹配，就要重新设计偏转线圈。

附录

一、电脑常用集成电路一览表

器件型号	名　　称	可互换的国内型号
SN74LS00	四个双输入正与非门	CT4000
SN74S00	四个双输入正与非门	CT3000
SN74LS02	四个双输入正或非门	CT4002
AM26S02PC	双单稳接发器，带复位，可重复触发	
L037T1	电压调整器	
SN74LS04	六个倒相器	CT4004
74F04	六个倒相器	CT3004
SN74S04	六个倒相器	CT3004
SN7405	六个倒相器(OC)	CT1005
SN74LS05	六个倒相器(OC)	CT4005
SN7406	六个倒相缓冲器/驱动器(OC，高压输出)	CT1006
SN74S06	六个倒相缓冲器/驱动器(OC，高压输出)	CT3006
SN7407	六个缓冲器/驱动器(OC，高压输出)	CT1007
SN7408	四个双输入正与门	CT1008
74F08	四个双输入正与门	CT3008
SN74LS08	四个双输入正与门	CT4008
SN74S08	四个双输入正与门	CT3008
TBP24S10	可编程序只读存储器(256×4 位，双极型)	
TBP24S10M	可编程序只读存储器(256×4 位，双极型)	
SN74ALS10	三个 3 输入正与非门	CT4010(功能及外线排列可互换)
SN74LS10	三个 3 输入正与非门	CT4010
10116	三长线接收器	
SN74LS107	双 J－K 主从触发器(带清除端)	CT4107
SN74LS109	双 J－K 正沿触发触发器(带预置端和清除端)	CT4109
SN74LS11	三个 3 输入正与门	CT4011
SN74S11	三个 3 输入正与门	CT3011
SN74LS112	双 J－K 负沿触发触发器(带预置端和清除端)	CT4112
SN74S112	双 J－K 负沿触发触发器(带预置端和清除端)	CT3112
HA11235	TV，水平(±850Hz)，垂直(16Hz)同步偏转系统	
TDA1170	TV，垂直偏转系统[$V_s=25V$，$I_s=140mA$]	

续表

器件型号	名　称	可互换的国内型号
N82S123	可编程序只读存储存器[32×8，双极型(三态输出)]	
SN74LS123	双可再触发单稳多谐振荡器	CT4123
SN74125	四个总线缓冲门(三态输出)	CT1125
SN74LS125	四个总线缓冲门(三态输出)	CT4125
SN74LS136	四个双输入异或门(OC)	CT4136
SN74LS138	3线到8线译码器/信号分离器	CT4138
SN74L138	3线到8线译码器/信号分离器	CT3138
SN74LS139	两个双线到4线译码器/信号分离器	CT4139
SN7414	六个倒相器(施密特触发)	CT1014
SN74LS14	六个倒相器(施密特触发)、	CT4014
N82S147	可编程序只读存储器[512×8位，双极型(三态输出)]	
MC1488P	四总线标准线驱动器(RS232－C)	
MC1489	四总线标准接收器[0.25V(1.1V)输入滞后接收器(RS232－C)]	
SN74LS151	1到8线数据选择器/多路转换器	CT4151
SN74S151	1到8线数据选择器/多路转换器	CT3151
N82S153	可编程序逻辑阵列(18×32×10，三态输出)	
SN74153	双4选1数据选择器/多路转换器	CT1153
SN74LS153	双4选1数据选择器/多路转换器	CT4153
SN74LS155	双2线到4线译码器/信号分离器	CT4155
SN74LS157	四个2选1数据选择器/多路转换器	CT4157
SN74S157	四个2选1数据选择器/多路转换器	CT3157
SN74LS158	四个2选1数据选择器/多路转换器	CT4138
MN1591	运算放大器	
MN1599	4位微计算器	
SN7416	六倒相缓冲/驱动器(OC，高压输出)	CT1016
SN74LS161	同步四位计数器	CT4161
SN74LS164	八位并行输出串行移位寄存器(非同步清除)	CT4164
SN74LS166	八位移位寄存器(并行输入互补输出)	CT4166
SN7417	六缓冲器/驱动器(CO，高压输出)	CT1017
SN74LS173	四位D型寄存四(三态输出)	CT4173
SN74LS174	六个D触发器(Q端输出，带公共直接清除)	CT4174
SN74S174	六个D触发器(Q端输出，带公共直接清除)	CT3174
74F175	四个D触发器(互补输出，公共直接清除)	CT3175
SN74LS175	四个D触发器(互补输出，公共直接清除)	CT4175
HA17805P	电压调整(5V，2A)	

续表

器件型号	名　　称	可互换的国内型号
SN74LS191	同步可逆计数器(二进制)	CT4191
SN74LS193	同步可逆双时钟计数器(带清除)	CT4193
SN74LS20	双 4 输入双正与非门	OT4020
SN74S20	双 4 输入正与非门	CT3020
2074	功率驱动器	
SN74LS21	双 4 输入正与非门	CT4021
2114	1024×4 静态 RAM	
2116	2048×8 静态 RAM	
2118	16384×1 动态 RAM	
2148	1024×4 静态 RAM	
2164	65536×1 动态 RAM	
SN74LS240	八个缓冲器/线驱动器/线接收器(反相三态输出)	CT4240
SN74LS241	八个缓冲器/线驱动器/线接收器(三态输出)	CT4241
SN74LS243	四个总线收发器(三态输出)	CT4243
SN74LS244	八个缓冲器/线驱动器/线接收器	CT4244
SN74LS245	总线收发器(三输出)	CT4245
AM25LS251PC	8 位全等比较器	
SN74LS27	三个 3 输入正或非门	CT4027
C274C	电压比较器	
2716	16K(2K×8)EPROM	
2764	64K(8K×8)EPROM	
SN74LS280	9 位奇数/偶数奇偶发生器/校验器	CT4280
SN74S280	9 位奇数/偶数奇偶发生器/校验器	CT3280
SN74S288	32×8PROM	CT3288
SN74LS299	八位双向通用移位/存储寄存器	CT4299
SN74LS30	8 输入正与非门	CT4030
AM26LS31	四个线驱动器(差分型,三态输出)	
SN74LS257	四个 2 选 1 数据选择器/多路转接器	CT4257
SN74LS31	延迟单元	
LF311	电压比较器	
LF311	单比较器	
26LS32	四个接收器[3 态输出,输入滞后(RS422/243)]	
SN74LS32	四个双输入正或门	CT4032
SN74LS23	四个双输入正或门	CT3032
SN74LS322	8 位移位寄存器(三态输出,多重 I/O)	CT4322

续表

器件型号	名　称	可互换的国内型号
LM339	四个电压比较器	
3470	软盘读放大器	
MC3486	四个线接收器[差分型,3态输出,输入滞后(RS422/423)]	
MC3487	四个线驱动器(三态)	
LM358	双运算放大器	
MK36000	8192×8 稳态只读存储器	
SN74LS367	六个总线驱动器(三态输出)	
SN74LS373	八个D型锁存器(三态输出、公共输出控制、公共允许端)	CT4367
SN74LS374	八个D型触发器(三态输出、公共输出控制、公共时钟)	CT4373
LM392	双运算放大器	CT4374
SN74LS393	双四位二进制计数器	
SN7438	四个双输入正与非缓冲器(OC)	CT4393
MN4013	双D触发器	CT1038
MC4024	双电压控制多谐振荡器	
D4028	BCD－十进制译码器	
MC4044	相频检测器	
MSM40S1RS	多路转换器	
MN4069	六个倒相器	
MN4164P	65536×1 动态 RAM	
SN74LS42	4线到10线译码器(BCD－十进制)	
MB4392	功率放大器	CT4042
D4515BC	4线到16线译码器	
SN74LS51	与或非门	
SN74S51	与或非门	
SN749532	八个D触发器(三态输出)	CT4051
NE555	延时器	CT3523
NE558	延时器	
MM58167AN	8位总线实时时钟	
NE592A	差分视频放大器	
MN6040	分频器	
SN74S04	4－2－3－2输入与或非门	
6503A	8位微处理器	CT3064
6532A	RAM I/O 计时器阵列	
SN74LS670	4×4 寄存器(三态输出)	
6803	单片微处理器	CT4670

续表

器件型号	名　　称	可互换的国内型号
6805	CRT 控制器	
SN74LS688	8 位幅度比较器	
733	射频工作和 RF 放大器	CT4688
SN74LS74	正沿触发双 D 触发器(带预置端和清除端)	CT4074
SN74S74	正沿触发双 D 触发器(带预置端和清除端)	CT3074
SN75150	双长线驱动器	
SN75154	四个长线接收器	
SN75477	双外围与非驱动器(70V,300mA)	
SN75452	双外围正与非驱动器	
μPD765	磁盘控制器	
L7815CV	电压调整器(15V、1000mA)	
7908C	负极性电源	
8039	8 位单片微处理器	
8041	通用外设接口,8 位微处理器	
8048/8035	HMOS,单片 8 位微处理器	
8049	HMOS,单片 8 位微处理器	
8080	8 位 N 沟道微处理器	
8085	8 位 HMOS 微处理器	
8087	数值数据处理器	
8088	准 16 位 HMOS 微处理器	
8155	2048×1 静态 RAM(带 I/O 部件和计时器)	
8156	2048×1 静态 RAM(带 I/O 部件和计时器)	
8223	1 到 8 线多路分配器	
8237	高性能可编程序 DMA 控制器	
NS8250	异步通讯器	
8253	可编程序计时器	
8255	可编程序外围接口	
8259A	可编程序中断控制器	
8272	磁盘控制器(与 μPD765 兼容)	
8273	可编程序 HDLC/SDC 协处理控制器	
8284	IAPX86/88 处理器用时钟发生器和驱动器	
8288	IAPX86/88 处理器用总线控制器	
8408	动态 RAM 控制器/驱动器	
SN74S85	4 位幅度比较器	CT3085
SN74LS88	四个双输入异或门	CT4086

续表

器件型号	名　　称	可互换的国内型号
SN74S88	四个双输入或异门	CT3086
8803	双相振荡器/时钟驱动器	
SN74LS93	4位二进制计数器	
AM9517A	多模式DMA控制器	
9602	双单稳态多谐振荡器	

二、电脑游戏机发展大事记

1962年　麻省理工学院制作出电脑游戏"宇宙战"。

1971年　美国Naching公司推出全世界首次营业用游戏程序"电脑空间"。
Intel公司开发全世界最初小型微处理机"4004"。

1972年　美国ATARI公司成立，推出游戏"　!"风靡一时，开创了营业用电视游戏先锋。

1974年　日本Intel公司开发出8位微处理机"8080"。

1975年　美国加州伯克莱分校开发出扮演角色类电视游戏。

1976年　ATARI公司推出"Break out"造成世界性的轰动。
日本电器推出第一台单板机"TK－80"。

1977年　美国Exity使用微处理机，首先推出营业用游戏"马戏团"。
美国"Apple Ⅱ"、"TRS－80"、"RET"等内装BASIC的个人微机陆续推出。

1978年　日本Intel公司开发出16位微处理机"8086"
日本Taito公司推出营业用"宇宙侵袭者"。

1979年　日本Intel公司开发16位微处理机"MC6800"。
日本电器推出个人微机"PC－8001"。

1980年　日本Namco公司推出营业用游戏"淘气小子"，盛行日本和欧美，其人物动画被喻为80年代的"米老鼠"。
任天堂发售便携型LSI游戏"Game & Watch"，流行一时。

1981年　美国"ATARI VCS"家用游戏机大流行。
美国"Ultimer"、"Wiserbly"等个人用电脑扮演角色类游戏陆续推出。

1982年　日本电器开发16位个人微机"9801"。

1983年　任天堂推出"家用微机"。
日本Namco公司推出营业用游戏"机动战士"。
美国游戏界突然萧条，软件制造商倒闭数剧增。

1984年　日本Namco推出家用游戏"机动战士"。

1985年　日本Namco公司取得美国ATARI公司营业用游戏机经营权。
任天堂推出家用游戏"超级玛利"流行极广。
美国路卡斯影片公司开始着手游戏界。

1986年　日本Taito公司推出组合"集团大崩溃"营业游戏。

1987 年　日本 Enix 公司推出“勇者斗恶龙Ⅱ”使扮演角色类游戏大流行。

美国 Master Desiner 公司开发出 16 位个人微机用游戏软件。

1988 年　日本 Enix 公司推出“勇者斗恶龙Ⅲ”，当天出售卖出一百万盒卡带。

Document generated by Anna’s Archive around 2023-2024 as part of the DuXiu collection
(https://annas-blog.org/duxiu-exclusive.html).

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):
{
  "filename": "MTA4NDgyNjUuemlw",
  "filename_decoded": "10848265.zip",
  "filesize": 18967818,
  "md5": "0cb6a69050b538718ec5b5d84a3ec96a",
  "header_md5": "1273fe6631969358ffbed1d0f9adedaa",
  "sha1": "d97d89b2f85b89787a8a64267c979566795d5184",
  "sha256": "d1915cafb30c779b65b12d65148acf7f6367e855a0f21464ba1fafba94e81ab3",
  "crc32": 3863075407,
  "zip_password": "",
  "uncompressed_size": 19480020,
  "pdg_dir_name": "",
  "pdg_main_pages_found": 210,
  "pdg_main_pages_max": 210,
  "total_pages": 216,
  "total_pixels": 307717199,
  "pdf_generation_missing_pages": false
}